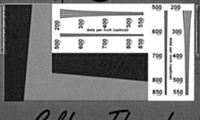
inches 4 3 2 1 0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 (A)	12	13	14	15
L*	39.12	65.43	49.87	44.26	55.56	70.82	63.51	39.92	52.24	97.06	92.02	87.34	82.14	72.06	62.15
a*	13.24	18.11	-4.34	-13.80	9.82	-33.43	34.26	11.81	48.55	-0.40	-0.60	-0.75	-1.06	-1.19	-1.07
b*	15.07	18.72	-22.29	22.85	-24.49	-0.35	59.60	-46.07	18.51	1.13	0.23	0.21	0.43	0.28	0.19
Density										0.04	0.09	0.15	0.22	0.36	0.51

D50 Illuminant, 2 degree observer — Density →



Golden Thread

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 centimeters

	16 (M)	17	18 (B)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
L*	49.25	38.62	28.86	16.19	8.29	3.44	31.41	72.46	72.95	29.37	54.91	43.96	82.74	52.79	50.87
a*	-0.16	-0.18	0.54	-0.05	-0.81	-0.23	20.98	-24.45	16.63	13.06	-38.91	52.00	3.45	50.88	-27.17
b*	0.01	-0.04	0.60	0.73	0.19	0.49	-19.43	55.93	68.80	-49.49	30.77	30.01	81.29	-12.72	-29.46
Density	0.75	0.98	1.24	1.67	2.04	2.42									

Colors by Munsell Color Services Lab

Don Williams

GRAND ART
D'ARTILLERIE

Par le Sieur

CASIMIR SIEMIENOWICZ,
CHEVALIER LITVANIEN.

Lieutenant General de l'Artillerie dans le
Royaume de Pologne

MISE

De Latin en François, par

PIERRE NOISET
Macerien.


Per hanc ad Auream
GRAND ART D'ARTILLERIE
Par le Sieur
CASIMIR SIEMIENOWICZ
Chevalier Litvanien;
Iadis Lieutenant General de l'Artillerie dans le Royaume de Pologne.
Mise en François par
PIERE NOIZET
Macerien.
Amsterodami,
Apud IOANNEM IANSSONIVM. A°. MDCLI.
Casimirg Siemienowicz inuent: et delineavit.
I. v. Meurs sculp.

A TRES ILLUSTRE ET TRES EXCELLENT-SEIGNEVR-MONSEIGNEVR

GUILLAUME FRIDERIC

Conte de Nassau, Catzenellenbogen, Vianden, Dietz, & Spiegelbergh: Seigneur de Bylsteyn: Baron de Liesfeld: Gouverneur de Frize: General de l'ARTILLERIE des Provinces unies des Pays-Bas &c.

MONSEIGNEUR,

CE Grand & Divin Platon a ravissamment bien raisonné ce me semble, quand il a dit que ces republiques seroient arrivées au plus eminent degré de leur bonheur, desquelles les Gouverneurs seroient Philosophes, & les Philosophes Gouverneurs. Et certes combien est puissante & energique la verité de cete sentence, il ny à que ceux-là qui ont en main les rénes du gouvernement d'une Republique qui en peuvent sainement juger; c'est de là que ie supplie qu'il me soit permis de former cét axiome militaire & indubitable neantmoins puisque la profession que ie fais de soldat semble me donner cete liberté, qui est que les evenemens de ces guerres sont tousiours comblez de bonheur lors que les chefs & principaux conducteurs sont Philosophes, & Guerriers tout ensemble. Il n'est pas besoin que ie m'estende icy beaucoup sur l'explication de cete Philosophie militaire, il ny a personne dans l'âge où nous sommes, qui ne scache assez dans quelle reputation elle est, & comme elle s'appelle: c'est de cete rare science que ces braves Genies de guerre tiennent ce titre d'Ingenieurs, leur industrie toute particuliere, & la force de leurs beaux esprits leur ont acquis cét éloge. Or la principale & plus noble partie de cete science militaire, est cét excellent art duquel nous faisons profession, & celle dont nous traiterons particuliérement dans cét œuvre, puis qu'il s'y treuve tant de signalez autheurs qui ont pris le soin de cultiver les autres, & de les porter s'il estoit possible dans le plus haut degré de leur perfection. C'est doncques de cete Philosophie de laquelle ie souhaiterois, que tous ces braves Capitaines, Chefs, & Generaux d'armées fussent parfaitement imbus, si la chose pouvoit arriver selon mon souhait. Il n'est pas necessaire que j'aille rechercher parmy les monuments de l'Antiquité une infinité presque de tesmoignages & d'arguments invincibles de tous les Anciens pour confirmer cete verité, puisque nous avons encore devant les yeux &

de

de fresche memoire les images de ces trois Illustres Heros, qui depuis un si grand nombre d'années se sont non seulement opposez aux puissants efforts d'un des plus Grands Monarques de toute la terre : mais aussi mesprisez ses forces qui paroissoient à tout autre invincibles, quoy que mesme il les eut fait venir de l'un & l'autre hemisphere. Ie diray encore bien d'avantage que ces esclatantes lumiéres de là tres illustre maison de Nassau, l'une des plus nobles, des plus renommées, & des plus anciennes de l'Europe, le pere espaullé de ses deux filz, & fortifié de leurs puissans bras, pour luy ayder comme à un autre Atlas, ont porté avec tant de force, & de courage le ciel de ces Provinces unies, & l'ont élevé jusques à un tel comble de gloire, qu'ils en ont laissé tout le monde non moins remply d'estonnement que d'emulation & d'envie. En sorte que si tout l'enfer eût mesme ramassé toutes ses forces en une, & que toutes les mains des mal-veillants se fussent unies ensemble, pour faire un effort general, & s'opposer à cete entreprise ils eussent rencontré assez de force, decourage, & d'industrie pour les ẽpescher tous de nuire à leurs desseins. C'est donc à ces Invincibles Heros, à qui la posterité reconnessante doit pour leurs incomparables merites, presenter la palme, & le trophée d'une gloire immortelle; c'est à ceux-là dis-ie à qui nous devons avec justice & raison attribuer le titre & la qualité de Grands Capitaines. Sçavoir maintenant de quels moyens il se sont servis pour s'acquerir des si rares qualitéz, si nous voulons fueilleter les plus celebres autheurs touchant les choses notables qui se sont faites un peu auparavant nostre âge, (car pour le regard des plus recentes elles ne sont point encore écoulées de nostre memoire) il nous sera fort facile de reconnestre, que tant de stratagemes, tant d'ingenieuses inventions, tant de preuves signalées d'une merueilleuse industrie, & d'une incomparable vertu, que ils ont tesmoigné dans les deffences, & attaques des villes, & des places les plus fortes & les mieux munies, soit en batailles rengées, & dans les combats navales, n'ont jamais eu d'autres maistresse que cete parfaite connessance qu'ils s'estoient acquise dans nostre Philosophie Militaire, laquelle ils ont toûjours cultivée avec un soin si particulier, qu'on peut dire qu'ils ont esté les premiers, qui apres l'avoir tirée de la poussiére des choses abandonnées, & du mespris de ceux qui croyoient que l'Art Militaire ne gisoit qu'en la seule vertu, & forces du corps, ou à la bonne fortune des conquerants, l'ont par un certain rappel retablie en sa premiére splendeur, & élevée dans le plus haut degré d'honneur, & de gloire, que iamais elle eût pû esperer; les premiers dis-ie qui ont enseigné à la posterité l'estime qu'en devoient faire tous ceux qui deffendent leurs propres interrets par les armes, ou qui envahissent les biens de leurs voisins pour étendre les limites

de

de leur empire; tant par leurs authentiques écrits, & un exercice continuel du manimẽt des armes, que par une infinité de martiales actions qu'ils ont aussi dignement qu'heureusement executées; n'estans pas ignorans de l'importance qu'il y a d'apprendre, & de pratiquer un art, sans lequel tous les autres ne sçauroient subsister. Or comme ce Grand Prince auquel seul appartenoit par une puissance absoluë, & souveraine, de conferer les charges, & distribuer les emplois, selon son bon plaisir, estoit parfaitement bien informé, que VOSTRE EXCELLENCE avoit dés son bas âge eu de l'inclination pour les armes, & qu'en effet Vous Vous estiez attaché avec tant d'ardeur à l'étude de cete noble, & excellente discipline militaire, sous des maîtres experts, (en quoy Dieu mercy foisonnent ces Pays Bas,) qu'en fin Vous estiez monté au plus éminent degré de sa perfection, il Vous honora de la charge de General d'Artillerie, au grand advantage des Provinces confederéez. Et sans doute cete heureuse Republique épreuvera un jour, si jamais Mars y fait entendre le son de ses trompetes, & rappelle aux combats cete nation belliqueuse, combien il importe pour le maniement & la conduite des affaires de la guerre, d'avoir des semblables chefs, & des conducteurs allaitéz de Bellone; exercéz de Mars; nourris & élevez de nostre Philosophie Militaire. Les anciens Romains n'admettoient point de chefs, pour conduire ou gouverner leurs machines, qu'ils n'eussent ces belles qualitez, voila pourquoy (suivant le tesmoignage de Vegese) ils choisissoient pour telle charge celuy, lequel apres une longue experience, ils reconnoissoient estre le plus expert & le mieux entendu, afin qu'il pût enseigner aux autres ce que luy mesme avoit executé avec beaucoup de dignité. Ie ne doute pas MONSEIGNEVR que Vos hauts faits d'armes, & toutes Vos actions heroïques, ne treuveront assez décrivains, qui en publiront les loüanges par leurs escrits, & qui feront retentir le son de Vos éminentes vertus, par la vive voix de la renommée dans les siecles les plus esloignéz à venir: pour moy ie n'ose pas l'entreprendre ma plume se sent trop foiblette pour porter son effort si haut, & mon eloquence me manqueroit infailliblement au besoin; joint que ce n'est pas icy ny le lieu ny le temps. Ie me rejoüis neantmoins en moy mesme & congratule infinimẽt à ma bonne fortune, qui m'a fait autrefois si heureux que de m'avoir rendu tesmoing & admirateur tout ensemble, de Vos heroïques & genereuses actions, lesquelles ie ne les consideray jamais mieux que lors que VOSTRE EXCELLENCE contraignit par une ingenieuse violence, & par un artifice admirable le fort de Murspeye à se rendre, c'est là où suivant l'armée de Messeigneurs les Estats sous Vostre conduite, & sous Vos commendements, ie suivois l'Artillerie en qualité de Gentil-homme du canon, c'est là où j'ay appris quanti-

té

tité de choses remarquables que j'ay inserééz dans ce petit ouvrage que ie donne aujourdhuy au Public.

Ces raisons MONSEIGNEVR ont esté les principaux motifs qui m'ont obligé de consacrer à VOSTRE EXCELLENCE cete premiere partie de mes labeurs, laquelle nous avons fait parler François, ne connessant personne au monde, qui puisse en juger plus sainement ny plus dignement que VOSTRE EXCELLENCE: Vous di-je MONSEIGNEVR qui excellez en cét art si éminemment, que difficilement y pourroit-on rencontrer Vostre égal, aussi ay-ie creu que ce present ne pou voit estre adressé à une personne plus digne, qu'a VOSTRE GRANDEVR: Et veritablement j'aurois creu commettre un crime d'ingratitude & d'incivilité tout ensemble, si ie ne Vous avois éleu pour arbitre de mes affaires, & juge de ces petites pratiques militaires que ie me suis acquises dans les guerres de ces provinces unies, desquelles ie fais part de tout mon cœur au Public. Que VOSTRE EXCELLENCE daigne s'il luy plait donner un accueil favorable à ce petit ouvrage; petit en effet au regard de la masse du livre; mais assez grand neantmoins quant à la dignité de sa matiére. Vous y trouverez MONSEIGNEVR, si Vous commendez à quelque expert Ingenieur à feu d'en faire les espreuves, de quoy adoucir Vos soins continuels, par un divertissement militaire, autant recreatif qu'admirable; Vous aurez continuellement devant Vos yeux les images de Vos avantures martiales, pendant que la paix, qui regne maintenant sur ces peuples unis, leur tiendra les yeux bandez, pour ne plus voir les veritables spectacles de ces horribles combats, & les oreilles bouchées, pour ne plus oüir les mugissemẽts épouvantables de ces effroyables machines de guerre. Vivez donc heureux MONSEIGNEVR, & jouissez en paix des faveurs & des benedictions que le ciel fera pleuvoir sur Vous; cependant je luy feray des voeux continuels pour la conservation de VOSTRE EXCELLENCE, & l'obligera y par mes frequentes prieres à m'octoyer autant de graces qu'il en faut meriter la qualité de

MONSEIGNEVR

DE VOSTRE EXCELLENCE.

Le tres humble & tres obeissant Serviteur.

CASIMIR SIEMIENOWICZ,
Chevalier Lituanien, Lieutenant General de l'Artillerie dans le Royaume de Pologne.

DU GRAND ART D'ARTILLERIE

PREMIERE PARTIE

LIVRE I.

De la Reigle du Calibre

Le Premier & le Principal Instrument de tous les Pyrotechniques que nous appellons REIGLE DU CALIBRE, suivant le mot dont se servent universellement tous les Pyrotechniciens, ou Ingenieurs à feu, tant Espagnols, François, qu'Italiens, est appellé chez les Allemands *Mas-stab*, ou *Visier-stab*, chez les Flamends *Talstock*, mais par les Latins beaucoup plus proprement *Virga* ou bien *Regula Sphæreometrica*. que nous appellerons avec eux en nostre langue Françoise, *Verge* ou *Reigle Sphæreometrique*; Il ne faut pas vous imaginer autre chose par ces differentes appellations cy dessus alleguées, qu'un certain Instrument, ou espece de Reigle, laquelle a un grand rapport avec le Prisme Parallelipipede, un costé duquel est plus long que l'autre, ou bien avec la Pyramide, quarrée, solide, & coupée, laquelle doit estre faite d'un metal qui ne plie pas aysement, ou d'un bois assez dur, en l'une des superficies delaquelle, est une ligne droite. (comme on fait ordinairement) laquelle est divisée en parties inégales (suivant la prattique de la Stereometrie, ou du Cube) & bien proprement ajustée pour examiner le poids de tous les boulets de fer par leurs propres diametres. Et pour cet effect cette Reigle donne a connoistre tous les diametres des autres boulets qui sont de mesme metal, depuis le diametre d'un boulet d'une ℔, voire d'un lot, jusques à l'infiny, qui veut dire autant que la longueur de la ligne le peut permettre. Pareillement sur la seconde & troisiesme superficie de cette mesme Reigle, vous voyez des lignes tirées, toutes divisées en diametres qui s'entresuivent d'un ordre naturel pour les boulets de plomb, & de pierre, de differentes pesanteurs, & bien ordonnées, pour examiner les poids des boulets faits de ces mesmes metaux. La quatriesme & derniere superficie de ce mesme Instrument, nous monstre la mesure du pied Rhenan, ou comme quelques uns veulent dire de L'ancien pied Romain, qui se divise en douze onces, ou

douze poulces ; & ce sera de cette mesure, de laquelle nous pourrons mesurer non seulement tous les corps Pyrotechniques, mais aussy toutes sortes de superficies planes, & de lignes.

Maintenant que nous vous avons fait voir l'instrument de la REIGLE du CALIBRE, la raison veut que nous vous enseignons les divers moyens de le construire, & de plus que nous vous declarions son usage particulier dans l'Artillerie ; le tout selon l'ordre & la methode qui s'ensuit.

Chapitre I.

Comme il faut construire la Reigle du Calibre par la voye d'Arithmetique.

IL se trouve plusieurs, & divers moyens presque chez tous ceux qui font profession de l'Arithmetique, & de la Geometrie tant Theorique que Prattique, voire mesme chez la plus part des Mechaniques, pour construire la ligne Cubique ou Stereometrique (d'ou nostre Reigle du Calibre a tiré son origine, & d'ou est sorty ce mot de Calibrer & mesurer tant les globes, ou boulets, comme les bouches des canons) soit que l'on vueilles diviser quelque autre ligne en parties proportionelles, suivant la raison cubique ; Pour venir à bout de cecy, il faut seulement sçavoir bien doubler, tripler, & multiplier le premier cube, jusques a tel nombre qu'il vous semblera bon : mais comme cette operation ne se peut faire par un moyen plus exacte, ny par une voye plus certaine que par un calcul d'Arithmetique, I'ay trouvé bon de vous en donner d'abord un moyen tres facile, & de vous proposer une voye qui me semble à la verité, la plus noble & la plus excellente de toutes celles que i'ay tenté, bien que (pour dire vray) tous ceux qui prattiquent cette science, aussy bien comme le reste des mechaniques ayent appris à l'eviter à cause de l'extraction de la racine cubique qui est un peu fascheuse, & difficile, & se contentent seulement de diviser toute sorte de lignes proposées en proportionalité Stereometrique, par le moyen de certaines tables qui auparavant ont esté calculées par d'autres Arithmeticiens, dont ils se servent franchement dans toutes leurs operations, Mais veu qu'il n'importe pas peu à ceux qui desirent se rendre parfaits dans cet Art, d'avoir la connoissance de cette methode, nous proposerons cy dessoubz quelques reigles fort succinctes de la Racine Cubique, avec la façon de faire les tables Stereometriques ; par le moyen desquelles nous pourons sans aucune difficulté construire nostre Reigle du Calibre.

Methode fort breve pour tirer la Racine Cubique, comprise dans les Reigles suivantes.

Les Arithmeticiens appellent nombre cubique, celuy qui est fait & formé d'un nombre multiplié par soy mesme, & derechef du mesme nombre multiplié par le produit. Par exemple, si ce nombre, 10 est multiplié par soy mesme c'est a dire par 10 il fera 100, lequel si vous multipliez derechef par 10, produira 1000, qui est le nombre, que nous appellons Cube, & 10.

la Racine Cubique; ce qui d'abord estant bien conneu, il vous sera bien facile de tirer la Racine Cubique de quelque nombre que se soit, particulierement si vous observez bien les preceptes suivants.

1. Il faut avoir devant les yeux une Table des neuf premiers Cubes, & de leur Racines: ce que vous obtiendrez aysement, si vous multipliez Cubiquement, les premiers simples nombres, depuis l'unité jusqu'au nombre de de neuf, comme on peut voir en cette table suivante.

Racines	*Cubes*
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343
8	512
9	729

2. Avant que commençer vostre operation, faut distinguer le nombre donné, par des petits points, commençant de la main droite vers la gauche, en sorte que la premiere figure de la main droite, soit marquée d'un point, puis apres la quatriesme tirant vers la gauche, puis la septiesme, apres la dixiesme, & ainsi consequemment jusqu'à la derniere figure laissant tousiours deux d'icelles interposées entre chaque point, comme on peut voir icy. 34258630921.

3. Portez les yeux sur vostre table superieure, & prenez moy la racine du nombre compris souz le premier point vers la main gauche. soit qu'il n'ait qu'une figure, soit qu'il en ait deux, ou trois; C'est adire cherchez le nombre dans vostre table des Cubes que vous avez devant les yeux, que si d'avanture il ne s'y rencontre point, prenez le nombre inferieur qui en approche le plus, & en marquez la racine à l'escart, au dela d'un petit demycercle, qui est fait à dessein à costé des nombres. Comme dans nostre exemple, cherchez la Racine du nombre 34, laquelle ne se trouvant pas expressement dans la Table des Cubes, prenez le nombre le plus proche au dessoubs, àsçavoir 27, & marquez la racine 3 en cette façon 34258630921.(3

4. Tirez le cube de cette Racine hors du nombre compris soubz ledit premier point, àsçavoir 27 de 34, & posez au dessus le 7 qui est de reste, comme on fait dans une soubstraction vulgaire.

```
 7
34258630921 (3
27
```

5. Triplez la racine trouvée, & en mettez le produit soubz la figure qui devance immediatement celle qui est marquée du susdit point, que si ce nombre triplé se rencontre de plusieurs figures, faudra les poser suivant l'ordre d'Arithmetique vers la gauche.

6. Cherchez vostre diviseur en cette façon; faites tripler vostre quotient, & en escrivez le produit en un endroit plus bas, & plus reculé d'une figure, vers la gauche, que le nombre triplé, affin que ces deux nombres soient tout à fait separez & distincts, l'un desquels vous appellerez, nombre Triplé, ou Triple, & l'autre le Diviseur. Si maintenant vous divisez le nombre qui est escript au dessus, par ce diviseur; vous aurez la seconde figure de la racine au quotient.

7. Triplez en apres tout ce qui se trouve au quotient, & multipliez le produit de rechef par la figure du quotient, laquelle vous avez trouvé immediatement par la division, à ce produit adioutez le Cube du mesme nombre, en tel ordre toutefois que la derniere figure de ce nombre cube, ne soit pas mise vers la droite immediatement au dessouz, de la derniere figure d'en haut, mais qu'elle soit advancée de l'intervalle d'une figure vers la droite.

8. Vous soustrairez du nombre superieur, le produit, ou aggregat de tous ces nombres disposéz suivant cet ordre (si faire se peut) & poserez au dessus le reste (s'il y en a) sinon il faudra diminuer le quotient jusques à ce que le produit que vous aviez trouvé puisse estre soustrait du superieur sans aucunement alterer, changer, ou destruire, le Triple, ny le Diviseur, comme dans nostre exemple, Triplez la racine 3. elle fera 9. que vous escrirez soubz 5. multipliez en apres 9. par trois, ou 3. par 9. vous aurez 27. que poserez plus bas que le triple, le reculant toutes fois d'une distance vers la gauche, à sçavoir soubz 72. divisez maintenant 72 par 27 vous aurez 2 au quotient que vous poserez aupres de la premiere racine au dela de vostre demy cercle, qui feront en semble 32, multipliez les par 9 vous aurez au produit 288 que multiplirez derechef par le nombre immediatement trouvé, asçavoir par 2, qui est la seconde figure de vostre quotient, vous aurez pour second produit 576; en fin adjoutez y le cube dudit nombre trouvé 2. asçavoir 8, il sortira un produit de tous ces nombres ainsi disposéz, tel que Celuy cy 5768 lequel estant tiré hors du nombre qui est au dessus asçavoir de 7258 laisse pour reste 1490.

1
7290
34258630921 (321
9 Nombre triple
27 Diviseur
32 Racine entiere
288 Produit
2 Nombre immediatement trouvé
576 Second produit
8 Cube
5768 Produit ou aggregat,

Voyla le point principal de toute cette operation; si toute fois il y reste encore quelques figures, desquelles la Racine Cube ne soit pas extraite, l'operation ne differe en rien de la forme cy dessus enseignée. C'est à dire qu'il faut tripler tout le quotient, que le triple soit multiplié par la Racine immediatement trouvée, & que soit adjouté à ce produit le Cube de la mesme Racine trouvée, puis en fin que le produit, ou aggregat de tous ces nombres, soit tiré hors du superieur, & que le reste (s'il y en a) soit escrit au dessus, comme on peut voir dans l'exemple proposé; auquel comme il y reste, beaucoup de figures, & de nombres, il est besoin de tirer la racine cubique; ce pourquoy si vous continuez à faire le reste de l'operation suivant la mesme methode, & le mesme ordre, que ie viens de dire, vous aurez la Racine Cubique du nombre proposé, 34258630921. (3247.) & de reste. 45480628.

Si apres que l'operation sera fait e vous desirez en faire la preuve, il faudra

dra cuber toute la Racine trouvée, & au Cube adjouter le nombre qui restoit de l'operation, que si l'aggregat,ou produit de tous ces nombres remis ensemble se trouve conforme au nombre duquel on a tiré la racine, l'operation en est bonne,sinon il faut recommencer de nouveau &chercher une autre Racine pour reparer vostre faute.

Que si apres l'extraction de la Racine il y demeure quelques nombres super flus (ce qui arrive fort souvent) le nombre proposé sera irrationnel, ou comme l'on dit sourd,c'est a dire que la veritable racine cubique luy manquera: c'est pourquoy pour trouver la Racine la plus approchante de vostre nombre, il faut adiouter au reste de l'extraction, certaine quantité de zero ternaires, ou trois à trois, & continuer l'operation suivant la methode que nous en avons donné, puis marquer au dessoubz de la racine trouveé, comme si c'estoit le numerateur, une unité avec autant de zero que vous en avez posé de ternaires, au nombre duquel l'extraction à esté faite.

Or comme il arrive fort souvent qu'il faille tirer la Racine Cubique de quelque nombre donné, qui ne l'a pas bien exactement, en ce cas pour ne point employer le temps inutilement, i'ay iugé à propos de vous donner quelques Reigles par lesquelles vous puissiez connoistre sans aucune difficulté tous ces nombres qui n'ont pas exactement la Racine Cubique.

1. Tout nombre duquel les dernieres figures sont des zero & qui ne se peut pas bien mesurer par le nombre ternaire, c'est a dire qui ne se peut exactement diviser par trois, ne peut avoir sa Racine parfaictement Cubique, comme ces nombres: 3420, 62800, 453000, ne sont aucunement Cubiques.

2. Tout nombre duquel la derniere figure est 2. ou 4. & la penultiesme toute autre qu'un nombre impair,ne peut estre exactement Cubique, comme ceux cy: 3522,62846. ne sont point Cubiques.

3. Tout nombre duquel la derniere figure est 4 ou 8, & la penultiesme tout autre qu'un zero, ou bien qu'un nombre pair, ne peut estre ponctuellement Cubique, comme par exemple: 456174,110038, ne sont Cubiques en aucune façon.

4. Tout nombre duquel la preuve par le neuf est toute autre qu'un zero, n'est iamais exactement Cubique, c'est pourquoy ce nombre 12000 ne peut former un Cube parfait, puis que les neuf estant rejectez il se trouve encore ce nombre 3. de supernumeraire.

Contentez vous (s'il vous plaist) pour cette fois de ce peu que nous venons de dire touchant l'extraction de la Racine Cube, & la connoissance de ses nombres Cubiques; son usage va bien mieux paroistre dans la suitte de nos prattiques, & dans nos operations suivantes.

Il faut construire une table des Racines Cubiques depuis l'unité montantes jusques à l'infiny. Vous prendrez donc quelque nombre, tel qu'il vous plaira, pour vous seruir comme de Racine, lequel estant multiplié Cubiquement par soy mesme produise le premier nombre Cubique, sa Racine ou le nombre que vous aurez pris pour sa Racine Cubique, sera placée la premiere sur cette table. Comme par exemple si vous prenez le nombre 100 pour Racine, & qu'il soit multiplié Cubiquement par soy mesme,il en sortira pour premier Cube 1000000, & pour Racine Cubique 100, lesquels vous marquerez sur vostre table pour premier nombre, & pour premiere Racine.

Que si vous desirez tirer la Racine Cubique du Cube double, doublez premierement le Cube, & il en sortira 2000000, de ce nombre si vous en cherchez la Racine Cubique, elle se trouvera environ de 125, qui sera la se-

conde Racine de vostre table, & la seconde figure. Que si vous voulez avoir les Racines du Cube triplé, quadruplé, & ainsi augmenté jusques à l'infiny, triplez premierement le Cube, ou le quadruplez, ou bien le multiplez jusques a l'infiny, & de ces nombres en tirez les Racines Cubiques, & les disposez en bel ordre dans vostre table, y ioignant à costé les nombres montans d'une suitte, & d'un ordre naturel, depuis l'unité jusques à l'infiny. C'est la methode, & l'artifice duquel ie me suis servi pour construire la table cy dessoubz posée, de laquelle s'il vous plait vous ayder, pour former la *Reigle du Calibre*, il est necessaire que vous ayez premierement le diametre d'un boulet d'une ℔, fait de ce mesme metal, pour lequel calybrer vous voulez construire la *Regile du Calibre*. Comme par exemple vous avez dessein de preparer l'Instrument, ou Reigle du Calybre, pour Calybrer des boulets de fer, divisez le diametre d'un boulet de fer d'une livre, pris sur un boulet de fer, (ie monstreray cy apres comme cela se fait) en autant de parties égales, que la premiere Racine de la table des Cubes contient d'unitéz : Comme icy en nostre table, la premiere Racine Contient 100 unitez, divisez donc le diametre de ce boulet de fer d'une ℔. que vous avez entre les mains en 100. particules égales, ce qui sera tres aysé a faire, a l'ayde du parallelogramme marqué du N°. 1. puis ayant tiré de cette eschelle avec un compas commun, toutes les particules en mesme ordre, que les nombres sont disposéz dans la table des cubes, transportez tous les diametres des boulets dans la *Reigle du Calibre*; comme si vous prenez 100 pour le diametre d'un boulet de fer d'une ℔, il vous faudra mettre 125 particules de l'eschelle superieure, pour le diametre d'un boulet de deux ℔, c'est adire qu'au premier diametre, Il faut adiouter 25 parties. Pour le diametre d'un boulet de 3. ℔. faut prendre 144 particules, ou bien faut adiouter au premier diametre 44 particules, qui jointes ensemble constitueront le diametre d'un boulet de 3. ℔: & par une voye semblable a celle cy, vous pourrez, sans aucune difficulté, transporter tous les diametres des autres boulets a *l'Instrument du Calybre*. Cet accroissement & augmentation de diametres, & de toutes les circonferences tracées sur iceux, & augmentées suivant la raison des solides, est fort manifeste, & aysé à concevoir par la figure marquée du nombre 2. en laquelle, le premier cercle marque la circonference du boulet, dont le diametre en est la Racine premiere, & sa solidité le premier Cube.

Le second cercle est la circonference du boulet, duquel le diametre, est la seconde Racine, & sa solidité le Cube double du premier. Ainsi devez vous inferer du reste des autres Circonferences des cercles, qui sont en la mesme figure, de leurs diametres, & de leurs soliditéz.

Tout ce que nous avons dit icy des boulets de fer, se peut aussy dire de ceux qui sont faits de plomb, de pierre, ou d'autres metaux pour lesquels calibrer il sera bien aysé, d'establir *la Reigle du Calibre*, suivant ce que nous en avons discouru cy dessus.

Nous vous faisons voir au N°. 3. la figure de cet *Instrument*, ou vous remarquez sur l'une de ses superficies, tous les diametres des boulets de fer exactement tracéz, & sur l'autre tous les diametres des boulets de plomb.

Table

Table des Racines Cubiques ordonnées toutes de ſuitte depuis l'unité, le premier Cube eſtant ſuppoſé de 1000000. parties.

Or des Cub.	*Racin.*	*Or des Cu.*	*Rac.*	*Or.des Cu.*	*Rac.*	*Or.des Cu.*	*Rac.*
1	100	26	296	51	371	76	424
2	125	27	300	52	373	77	425
3	144	28	304	53	376	78	427
4	159	29	307	54	378	79	429
5	171	30	311	55	380	80	431
6	182	31	314	56	382	81	433
7	191	32	317	57	385	82	434
8	200	33	321	58	387	83	436
9	208	34	324	59	389	84	438
10	215	35	327	60	391	85	440
11	222	36	330	61	394	86	441
12	229	37	333	62	396	87	443
13	235	38	336	63	398	88	445
14	241	39	339	64	400	89	446
15	247	40	342	65	402	90	448
16	252	41	345	66	404	91	450
17	257	42	348	67	406	92	451
18	262	43	350	68	408	93	453
19	267	44	353	69	410	94	455
20	271	45	356	70	412	05	456
21	276	46	358	71	414	96	458
22	280	47	361	72	416	97	459
23	284	48	363	73	418	98	461
24	288	49	366	74	420	99	463
25	292	50	386	75	422	100	464

Chapitre II.

Comment on peut conſtruire la Reigle du Calibre, par une voye Geometrique.

Ayez devant toutes choſes le coſté du premier Cube,ou le diametre du boulet d'une livre,du meſme metal,pour lequel calibrer vous deſirez eſtablir cette Reigle : par exemple en cette figure marquée du N°. 4. ſoit donnée la ligne A B, pour diametre d'un boulet de fer d'une ℔. Pour trouver donc le coſté du double Cube,ou Cube doublé,aſçavoir le diametre d'un boulet pezant 2. ℔. doublez moy la ligne A B. ou la poſez deux fois : qui ſoit celle cy A D: Cherchez en apres deux mojennes proportionnelles entre la ligne ſimple A B, & la double A D,Il y en aura une des deux,à ſçavoir la moindre des deux mojennes proportionnelles trouvées qui eſt D E, qui ſera le coſté du double Cube, ou le diametre du boulet de fer de 2.℔. voila comme il faudra que vous procediez pour chercher tous les diametres des autres boulets ſuivants : affin que le diametre ſoit augmenté, d'autant qu'il ſera de beſoin d'agrandir, & d'augmenter le premier boulet, & par conſequent

sequent que l'on puisse chercher entre l'un & l'autre, deux moyennes proportionnelles.

Les Geometres neantmoins les plus experimentéz, asseurent qu'il ne s'est rencontré personne jusques à cette heure qui ait trouvé l'invention, & le veritable moyen, de chercher Geometriquement deux moyennes proportionnelles, entre deux autres proposées; Encore bien que plusieurs d'entre eux, y ayent sué jusques a vomir (comme l'on dit,) & employé leur temps, & leurs peines en vain, à la recherche de ce secret : Chose à la verité qui paroit extremment difficile, veu qu'on ne peut donner aucune raison (i' entens vrayment geometrique) pour doubler, tripler, & pout multiplier infiniment un Cube, par le moyen d'un seul compas, & d'une Reigle vulgaire comme on a coustume de faire, lors que l'on veut augmenter toute sorte de plans : ce qui toutes, fois ne se peut aucunement faire, que l'on ait au prealable trouvé deux moyennes proportionnelles par une recherche bien exacte.

Une infinité de Geometres, tant Anciens que Modernes, ont fait leurs efforts pour resoudre Ce tres-Authentique Probleme & à la verité tres utile dans les choses mechaniques; & mesme ont tasché de le demonstrer comme, une figure plane, & lineaire (& il ne manque pas de ceux qui le mettent au rang des Problemes des solides) par des certaines lignes mixtes ingenieusement tirées, & par des simples qui sortoyent immediatement d'un Plan, comme sont toutes les lignes Droites, & Circulaires. Entre lesquels Nicomedes nous l'a voulû demonstrer, par une ligne Conchile, Diocles par une Cossoidée, ou Hederacée, Menechnus par la voye des sections Coniques, Plusieurs autres par là Parabole, mais Eratostenes, Sporus, & Platon, l'ont voulu faire par des lignes droites, & circulaires, & mesme Pappus, Hero, Apollonius Pergæus, Philo Bisantius, Orontius, Villalpandus, Clavius & plusieurs autres geometres, se sont efforcéz de le faire par plusieurs, & divers autres moyens. mais quoy qu'ils ont dit, & fait sur ce passage, ne c'est pas a moy d'examiner icy trop Curieusement les ouurages de ces Illustres Personnages, à qui la Republique des Mathematiques a tant d'obligation, beaucoup moins d'en porter jugement, ny de mettre en balance avec trop de temerité leurs sentiments sur ce subjet. Ie diray seulement que c'est une chose reconnuë, & publiée mesme par la plus part de ceux qui sont bien verséz dans la Geometrie, que l'on ne peut donner aucun moyen pour exactement multiplier le Cube par des plans; ce que je remarque dans la propre confession de ceux qui ont tant travailléz à cette recherche qui l'advouënt de leurs bouches propres. Ce n'est pas à dire pour cela qu'il nous faille condamner leurs inventions, ny rejetter leurs laborieux efforts, estimant leurs essays comme faux & absurdes, au Contraire nous devons nous en servir, jusques à ce qu'un aage plus heureux nous en ait fourny des meilleurs, & des plus parfaits. D'une si grande quantité de pratiques dont on s'est servy pour cet effet, ie me suis aresté à une seule qui m'a semblé en quelque façon la plus excellente, & la plus Geometique de toutes, laquelle ie vous propose icy pour vous en servir, à augmenter le Cube, & pour trouver deux moyennes proportionnelles dans un ordre continu, & laquelle aussy ie croy suffisante pour bien, & deubment traiter des matieres pyrotechniques.

Qu'il faille donc treuver deux moyennes proportionnelles, dans un ordre continu, entre les deux lignes cy dessus nommées à sçavoir A B. & A D, qu'elles soient mises premierement en angles droits entr'elles, & soit constitué sur elles le Parallelogramme A B C D, & que A B & A D soient prolongées à l'infiny, puis les diagonales BD, & AC, etans tirées que H soit mis à inter-

l'interſection, puis appliquez la reigle au point C; qui diviſera les lignes A B & A D prolongées à l'infiny, aux points E & F, en telle ſorte que H E, & H F ſe puiſſent trouver égales. Cela fait vous aurez D F, & B F pour moyennes proportionnelles Continuës entre les lignes données A B & A D; Car elle ſeront comme C D, c'eſt à dire comme A B, à D E de meſme B C, c'eſt à dire comme A D à B F.

Ie paſſe ſoubz ſilence tout à deſſein les autres methodes, la plus part deſquelles vous pouvez rechercher, tant chez les autheurs citez cy deſſus que chez Marius Bottinus dans ſon threſor de Philoſophie Mathematicale qui depuis peu a eſté mis en lumiere à Bologne, ou il taſche par tout moyen de nous monſtrer que tous les Anciens Geometres, comme auſſy quelques uns des plus Recents deſquels il rapporte les noms, ont non ſeulements trouvé la veritable, naifue, & parfaite methode pour trouver deux moyennes proportionnelles entre deux autres données, mais encore qu'ils en ont donné les demonſtrations Geometriques: En ſorte que perſonnes ne peut rien plus ſouhaiter ſur ce ſubiet. Mais eſcoutons ce qu'il en dit voicy comme il y a,

Itaque quod olim in Apiar. 3. prob. 1. ad Nicomedis conchiden, quaſi dubii, ac trepidi pronuntiavimus, Hic diſertè profitemur, ut Geometricæ Philoſophiæ partem potiorem de ſolidis verè eſſe ſolidam oſtendamus affirmamuſque duas medias proportionales jam pridem Geometricè, ac demonſtrativè inventas. Nam ut reliquorum Antiquorum inventa omittam, & ſaltem unum indicem, cujus, & apud nos veſtigia ſunt, duæ mediæ inventæ per modum Nicomedis ope lineæ conchilis, habent eam certitudinem Geometricam, quâ nulla major deſiderari poteſt in ullius problematis Geometrica demonſtratione &c. Et un peu plus bas. *Quas ob res, nulla ſupereſt dubitandi ratio de Geometrica jam pridem inventione duarum mediarum proportionalium, ac de veritate ac certitudine omnium problematum Stereometricorum prodeuntium à duarum proportionalium Geometricè demonſtrata inventione.* Voyez en d'avantage au lieu icy meſme allegué.

I'adjoute à cecy que les anciens ont eu l'uſage, & la methode de conſtruire la Reigle du Calibre. Ce que l'on peut connoiſtre par l'eſpitre d'Eratoſtenes envoyée au Roy Ptolomé que Bottinus rapporte au meſme lieu cy deſſus cité, eſcoutez ce qu'il en eſcrit. *Sed nos excogitavimus per organa facilem inventionem, quâ non tantum duas medias proportionales duabus datis, ſed quotquot propoſitum fuerit ut inveniamus, & eo invento poterimus demum ad cubum reducere propoſitum ſolidum lineis æquè diſtantibus contentum, aut etiam ex una aliam figuram formare, quæ aut æqualis, aut major ſit ſervatâ ſimilitudine. Quoniam nulli dubium eſt, quin hujuſmodi inſtrumento duplicari poſſint aræ, ædificiaque, & ad cubum referri liquidorum & ſiccorum menſuræ, ut modiorum, & ſimilium, quarum menſurarum lateribus vaſorum capacitas dignoſcitur, & ut ſummatim dicam, quæſtionis hujus cognitio utilis eſt volentibus duplicare, aut majora reddere organa è quibus tela, ſaxa, aut ferreæ pilæ mittuntur. Nam neceſſe eſt omnia in latum, & in longum creſcere proportione quadam, ſive foramina ſint, ſive nervi, & immiſſa alia, aut quicquid opus fuerit, ſi totum proportione augeri cupimus; quod fieri non poteſt ſine medii inventione.*

Chapitre III.

Comme on doit construire la Reigle du Calibre Mechaniquement.

D'un nombre si prodigieux de Pyrotechniciens qui se voyent de nostre temps, vous n'en rencontrerez pas un seul, (pardonnez moy si ie dis si peu) qui ne vueille passer dans l'estime de tout le monde, & qui ne desire non pas tant estre en effect, qu'estre veu, & estimé bon Praticien, capable de beaucoup de choses & tres bien versé dans sa profession: (laquelle à dire vray il ne se sera pas acquise en temps de paix, au Coin de son foyer, parmy les delices du corps, & le repos de l'esprit, ou dans une oysiveté blamable, & infame; mais bien dans les fatigues insuportables de la campagne, au grand peril de sa vie, &. à la sueur de son corps) voire mesme, i'en ay veu plusieurs qui ne daignoient pas seulement porter le nom simple & vulgaire de Pyrotechniciens, mais faisoyent gloire de Celuy d'ingenieurs à feu, d'armée, & de Campagne; (que les flamends appellent vulgairement *Feld-Fewerwercker*) de la vient que faisant banqueroute aux principes de la theorie, & de cette divine Mathematique, ils s'imaginent que c'est un grand deshonneur à ceux qui s'addonnent à la pyrotechnie, s'il leur arrive de mettre en avant quelques theoremes d'Archimede, ou d'Euclide, ou de quelques autres signalez autheurs, ou mesme s'ils viennent à produire quelques demonstrations, pour preuver & establir les reigles de leur art: C'est de la dis-ie qu'est venuë Cette nouvelle science Pseudomechanique, totalement inconneuë à la plus part des siecles passéz, dont l'axiome le plus general, & le principal est celuy cy: Perturbare confuse, & nihil ad rem omnia agere: de mettre tout pesle-mesle, en confusion, & de ne rien faire qui soit à propos. Voiez si la portée d'une si galante mere n'est pas bien heureuse? & si le fruict d'une telle science n'est pas bien agreable? Tous les jours, des erreurs, & des fautes irreparables, (tant à bastir & construire les machines de guerre, & à les bien & adroitement manier, comme à preparer) les feux d'artifices tant serieux, & necessaires, que ceux qui s'employent aux feux de joye carouzels, & autres semblables divertissements, le plus souvent au grand prejudice des princes, au danger èvident de la vie, tant de ceux qui y travaillent, comme de ceux qui les regardent. Combien sont miserables & à plaindre tous ceux qui ignorent la vraye mathematique, & ses principes? Escoutez s'il vous plait parler Paulus Guldenus au lib. 4 Centrobaricorum chap. 5, dans un Probleme d'Arithmetique, voycy ce qu'il en dit: *ne ergo Philomathematici nostri indigni hoc nomine redderentur, sed ex ignorationis pelago emergerent, atque ad studium nobilissimarum istarum scientiarum accenderentur, nos Mathematicam tanquam Reginam potentissimam cum numeroso sibi subditarum scientiarum famulatu initio lectionum nostrarum productam conspeximus; sed & illarum ordinem, subdivisiones, definitiones, cum suis differentiis ac distinctionibus fusè ac luculenter aliquot prælectionibus explicata accepimus: quas etiam, ne memoria exciderent jucundo quodam ordine in parva charta coarctatas, non solùm spectandas hodie sed & in posterum summo desiderio amplectendas vobis pro-*

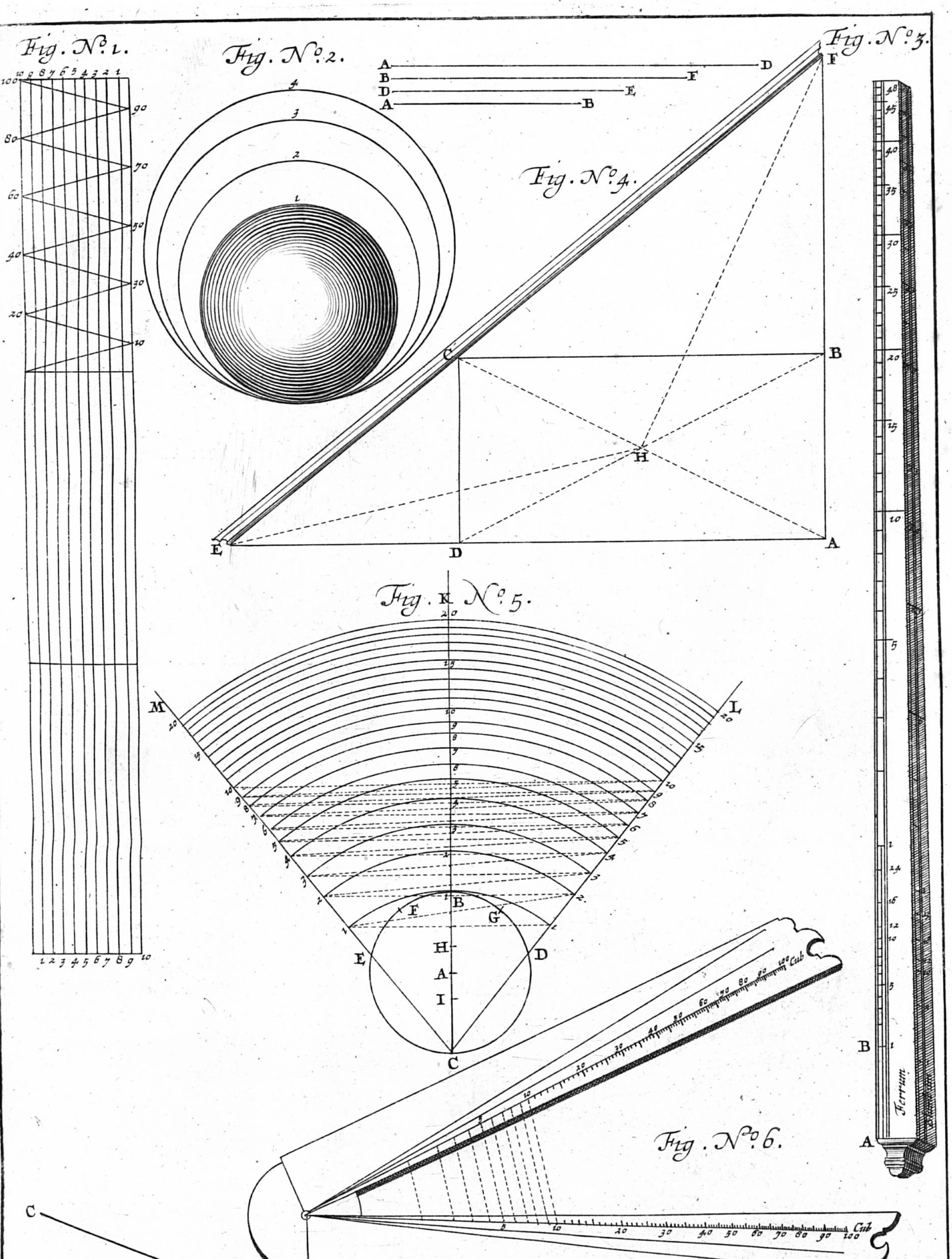


Fig. N°. 1.
Fig. N°. 2.
Fig. N°. 3.
Fig. N°. 4.
Fig. N°. 5.
Fig. N°. 6.
Fig. N°. 7.
Ferrum
Cub
Semid. 5 ℔
Semid. 4 ℔
Semid. 3 ℔
Semid. 2 ℔
Semid. 1 ℔
A

propoſuimus. Ut verò hunc ipſum ordinem opere teneremus, quem calamo depinximus, ſermoneque explanatum, illuſtratumque audivimus, ſtructuram ab ipſis fundamentis ordiri æquum fuit, ab Arithmetica videlicet, Euclideaque Geometria, quibus deſtituti nullam unquam, etiamſi per Neſtoreos viveremus ac ſtuderemus annos veram ac ſolidam ſcientiam acquireremus. Hinc enim tenebræ illæ pluſquam Chimereæ, hinc errorum labyrinthus, & immenſum ignorantiæ chaos; hinc illud portentum infame, ut quod ſciunt ſe tamen ſcire neſciant, & quod neſciunt ſe ſcire putent. Hinc tot Mechanici Mathematici, Agrimenſores inepti, doliorum vinariorum exhauſtores potius quàm dimenſores, hinc tot exhauſti mercatores, infelices belli Duces, Pſeudo-Architecti & artifices, qui ingentes moles attrahere, aquas in altum educere, novas machinas ſtruere, promittunt potius, quam perficiunt. Hinc tot ſine ingenio Ingeniarii, motus perpetui indagatores fruſtranei, infortunati circuli quadratores, paralogiſmorumque omnium Architecti. Hinc denique homo ille qui cæpit ædificare & conſumare non potuit. Ne croyez pas pourtant que ce que i'en ay dit icy ſoit que ie vueille oſter rien de ce qui eſt deub à la pratique militaire (laquelle moy meſme i'ay touſiours uniquement cherie: Il me faſche ſeulement de voir que cette illuſtre ſçience de Pyrotechnie, n'eſt pas ſeulement deshonorée de ceux la meſme qui l'ont prattiquée (ie ſuppoſe de ces praticiens ſans pratique) & qui l'ont depouillée de ſon ancien honneur, & des plus beaux ornements dont ſes premiers Inventeurs l'avoyent reveſtuë, mais encore de la voir ſeparée, & comme arrachée par force, du ſein de ſa mere legitime la Mathematique, comme une ſçience eſtrangere, & baſtarde, pour eſtre de la employée parmy les arts illiberaux, & dans les ouvrages les plus mechaniques.

Ie ſouhaiterois en verité, que (cette nouvelle ſçience machanique, eſtant tout à fait bannie & rejettée) l'on ne permit aucunement aux apprentis, de mettre la main à l'euvre que premierement ils ne fuſſent bien fondéz dans les principes tant d'Arithmetique que de Geometrie. De la ie croyrois que ce Grand Art pourroit en peu de temps recouvrer l'honneur qu'on luy auroit ſi injurieuſement oſté, & par ce meſme moyen l'invention de tant de ridicules (diray-ie pluſtoſt perilleuſes, & ſomptueuſes?) machines que ces maiſtres ouvriers ont mis en vogue, perdroient leur credit; & nous gouſterions à plaiſir les douceurs des fruits de cette ſcieuce.

Mais reprenons le fil de noſtre propos, & puis que nous nous ſommes obligéz des vous propoſer en ce chapitre, les moyens de conſtruire la Reigle du Calybre par une voye mechanique, ſçachez premierement qu'il ny a rien de ſi aysé que toutes ces inventions: Que s'il prend envie à quelqu'un d'en faire quelque eſpreuve pour ſçavoir ſi elles peuvent ſouffrir, ou non, l'examen des proportions Geometriques, qui en eſt la vraye pierre de touche, il les trouverra infailliblement toutes pleines de faucetéz, & d'erreurs, & verra qu'il eſt tout à fait impoſſible, d'en donner aucunes demonſttations, ſuivant les reigles de l'art. Nous advourons pourtant que quelques unes ſe ſont recontrées bonnes, mais elles n'ont pas encore eſté demonſtrées par la geometrie, toutes les autres ſont fauſſes, ou tout au moins douteuſes, leſquelles neantmoins nous ſommes coutraints de recevoir, & ſouffrir par force, parce qu'elle ſemblent donner quelque ſorte de ſatisfaction au ſens commun. Pour mon particulier, ie ne les ay iamais ny louées, n'y approuvées, pour ce que ie n'ay iamais reconneu qu'elles fuſſent appuyées ſur aucun fondement tant ſoit peu ferme des veritez Geometriques: or eſtant ainſi que cet art conſiſte en un point, duquel ſoit que vous vous éſloigniez ou à droite, ou à gauche, en avant, ou en arrierre, ſoit que vous

vous portiez le pied tout à l'entour du circuit, cela n'empeſchera pourtant que vous ne trouviez la plus part de vos operations deffectueuſes, & vous bien loin de ce que vous cherchiez. C'eſt pourquoy, ie ne conſeille à perſonne de ſe ſervir de ces inventions. Toutesfois pour ne point tenir cachée au lecteur qui eſt curieux de ſçavoir toutes choſes, une pratique que ces artiſans priſent ſi fort, ie propoſeray icy deux exemples ſeulement, leſquels i'ay eſtimé avoir plus de proportions Geometriques, & plus de verité que tout le reſte.

Premier Exemple.

La perpendiculaire C K. eſtant tirée à l'infiny, du point C, uers K, en B. ſoit mis C B diametre d'un boulet d'une ℔; puis du centre A demy diametre de A C, ou de AB, ſoit deſcrit le cercle B D C E. que le diametre BC ſoit diviſé en trois parties égales, C I. I H. H B. & que Chaque $\frac{1}{3}$ ſoit mis en la peripherie dudit cercle, de B, en F, & de F, en E, d'un coſté du diametre: & de l'autre coſté du meſme point B, en G, & de G, en D; que ſi maintenant vous tirez de C, par les points D, & E, les lignes droites C L, & CM, à l'infiny, vous aurez voſtre figure adjuſtée: en laquelle vous augmenterez le premier Cube, ou le premier diametre d'un boulet d'une ℔, en cette façon. Ayant pris le diametre C B, de C. ſoit fait un arc de cercle. 1.1. puis ayant pris la meſme diſtance des points 1.1. du meſme point C. ſoit deſcrit un autre arc de cercle 2.2: cet intervalle des points 2.2. qui ſont marquéz ſur toutes les trois lignes, ſera le coſté du double Cube, ou le diametre du boulet de 2 ℔. De plus ſoit priſe la diſtance tranſverſale des points 2. & 1. & avec ce raiz, de C, ſoit deſcrit un arc de cercle 3.3. la diſtance des points C. & 3. ſera en toutes les trois lignes le diametre du boulet de 3 ℔. Pareillement ſoit priſe la diſtance des points 2.2. ſur les lignes C M, & C L, & ſoit deſcrit de C, un arc de cercle 4.4; l'intervalle des points C; & 4. en toutes les trois lignes, ſera le diametre d'un boulet de 4 ℔. ainſi ferez vous pour trouver les diametres de tous les autres boulets: à ſçavoir en adjoutant tousjours le nombre impair inferieur avec le nombre pair ſuperieur, & reciproquement le ſuperieur impair, avec le nombre pair inferieur, le tout par des lignes tirées de travers: mais pour ce qui eſt des nombres egaux, par les lignes ſouſtenduës des arcs des cercles, paralleles en la figure: comme il eſt ayſé à voir dans la figure marquée du N°. 5. ſur laquelle nous avons pris la peine de produire cette progreſſion, d'augmentation, de diametres des boulets, jusques au nombre 20: mais comme tout cecy eſt fort ayſé de ſoy meſme, & que le tout ſe peut faire avec le compas ſans difficulté, c'eſt ſe travailler en vain de parler d'avantage de cette matiere.

Second Exemple.

Soit diviſé le diametre du boulet d'une ℔ en 4 parties égales; & que $\frac{1}{4}$ ſoit adjouté au premier diametre, vous aurez le diametre d'un boulet de 2. ℔. Diviſez derechef, ce diametre trouvé en 7 parties égales, & adjoutez $\frac{1}{7}$ au diametre de 2 ℔. vous aurez le diametre d'un boulet de 3 ℔. Et voyla comme quoy il vous faudra touſiours augmenter le nombre immediatement precedent, qui diviſe les diametres par le nombre ternaire, pour trouver les diametres de tous les autres boulets: ainſi pourrez vous continuer juſques à tel nombre qu'il vous plaira. Pour moy, i'ay ſeulement produit cette progreſſion, juſques au nombre denaire, affin d'eſpargner mon temps, & ma peine; mais i'ay pouſſé les autres juſques au centenaire, montant par les nom-

nombres decimales, c'est à dire de 10. en 10. & les divisant tousiours en 4, parties; Comme la table icy proposée le demonstre assez clairement. De mesme façon devez vous proceder aux nombres d'entre-deux, que vous avez fait aux neuf premiers simples nombres: De plus si vous divisez ces nombres centenaires de mesme maniere, ils vous produiront d'autres centenaires augmentéz de mesme proportion, que les decimales, & les nombres des unitéz ont produit les leurs.

Diametres des Boulets.	*Divisez en parties.*	*Parties adjou aux Diametr.*	*font les Diamet. de lib.*
1	4	$\frac{1}{4}$	2
2	7	$\frac{1}{7}$	3
3	10	$\frac{1}{10}$	4
4	13	$\frac{1}{13}$	5
5	16	$\frac{1}{16}$	6
6	19	$\frac{1}{19}$	7
7	22	$\frac{1}{22}$	8
8	25	$\frac{1}{25}$	9
9	28	$\frac{1}{28}$	10
10	4	$\frac{1}{4}$	20
20	4	$\frac{1}{4}$	30
30	4	$\frac{1}{4}$	40
40	4	$\frac{1}{4}$	50
50	4	$\frac{1}{4}$	60
60	4	$\frac{1}{4}$	70
70	4	$\frac{1}{4}$	80
80	4	$\frac{1}{4}$	90
90	4	$\frac{1}{4}$	100
100	4	$\frac{1}{4}$	200

Nous avons appellé mechaniques ces deux exemples cy dessus proposéz, à raison qui n'ont ny demonstrations, ny artifices; on pourroit pourtant les appeller en quelque facon Geometriques, à cause du rapport qu'ils ont avec ces problemes Geometriques qui se font avec les instruments; ceux cy ne sont pourtant pas purement Geometriques, bienque toute fois on les puisse en quelque sorte nommer Mathematicales, pour le moins ceux là qui se servent de la seule Reigle & du Compas. Car ces deux instruments sont immediatement fondéz sur les petitions, c'est à dire sur la ligne droite, & sur la circulaire. à ce mesme point peut on aussy rapporter tous ces instruments qui se font par la Reigle & par le Compas; pour ce qui est du reste le tout se rapporte à la mechanique.

APPENDICE.

Certain Moyen tres aisé pour construire la Reigle du Calibre.

Encore bien que ces deux methodes que nous vous avons donné cy dessus, (sans conter la mechanique) n'ayent aucunes difficultéz dans leurs constructions

ſtruction, comme demonſtrant aſſez clairement que la premiere & fondamentale origine de Noſtre Reigle eſt tirée des axiomes, & de verités les plus pures de l'Arithmetique, & de la Geometrique : neantmoins veu qu'elles portent quand & ſoy ie ne ſçay quoy de fâcheux, & de des-agreable à cauſe de l'extraction des racines cubiques & de la recherche de ces deux moyennes proportionnelles : ie ne ſçaurois vous donner un moyen plus aysé, pour venir à bout de voſtre affaire, qu'en vous mettant le compas de proportion en main pourveu qu'il ſoit bien & fidellement conſtruit : Car comme en cet inſtrument vous y avez la ligne Stereometrique ou Cubique exactement diviſée en coſtéz des Cubes, ou pluſtot en diametres des boulets, auſſy tire-t'elle ſon genre du premier mode d'Arithmetique, & de ſes tables. Ce pourquoy ayant pris avec le compas vulgaire le diametre du boulet d'une ℔, fait de quelque metal que ce ſoit, qu'il ſoit mis tranſverſalement ſur la ligne Cubique de 1. à 1. & qu'ainſi ſans remuer l'inſtrument de ſa place, ſoient pris pareillement de travers tous les diametres ſuivants des autres globes & boulets, & tranſportéz ſur la Reigle du Calibre : par ce moyen vous aurez ſans aucune difficulté, & d'une ſeule ouverture de cet inſtrument, voſtre Reigle, toute conſtruite (voyez la figure au N°. 8.) Que ſi vous n'avez pas la commodité d'avoir un Compas de proportion vous pourrez vous ſervir en ſa place, de la figure marquée du N°. 7. Voicy. comment on la peut ordonner.

Soit tirée la ligne A B à l'infiny, ſur laquelle du point A, vers B ſoyent mis tous les coſtez des cubes, tiréz de la table de noſtre Chap: I: des Racines Cubiques, par le moyen d'une eſchelle telle que bon vous ſemblera, depuis l'unité juſqùes à tel nombre qu'il vous plaira. Par apres ſoit pris le diametre du boulet,d'une℔ de ce meſme metal duquel vous deſirez avoir les diametres des autres boulets, puis ayant areſté un des pieds du Compas au point 1.ſoit decrit de l'autre,un arc de cercle,& que ſa tangente AC. ſoit prolongée à l'infiny.Ainſi ces intervalles compris entre les points de la ligne AB, & la tangente, ſeront les diametres des boulets à l'infiny, montans touſiours ſelon la progreſſion des nombres qui s'entre-ſuivent par un ordre naturel, & marquans touſiours un poids plus grand que celuy qui le precede, à ſçavoir le ſurcroit d'une℔.

Chapitre IV.

Moyen pour trouver, & tranſporter les diametres des boulets à la Reigle du Calibre,dont le poids n'égale pas une ℔ entiere, le diametre du boulet d'une ℔ eſtant donné.

Suppoſé donc que le diametre d'un boulet d'une ℔, (comme nous avons dit dans noſtre exemple cy devant) ſoit de 100 particules, que ce nombre ſoit multiplié cubiquement, pour en avoir le premier Cube il en ſortira 1000000; diviſez ce nombre par 32, (qui eſt le nombre des lots contenus dans une livre) vous aurez au quotient 31250 : deſquels, ſi vous tirez la Racine Cubique, elle ſe trouvera de 31. Prenez moy donc autant de particules avec le compas, ſur l'eſchelle marquée cy deſſus du N°. 1, & les tranſportez ſur la Reigle du Calybre, de A en B, elles vous con-

conſtitueront le diametre d'un boulet d'un lot. Pour trouver maintenant les diametres des boulets ſuivants, peſants pluſieurs lots, que le cube du diametre 31, immediatement trouvé, ſoit doublé, triplé, & ainſi conſequemment multiplié juſques à ce que vous ſoiez parvenu au nombre 31, puis ſoient tirées les Racines Cubiques, de tous ces nombres ainſi multipliéz, en la meſme forme que nous avons fait, pour chercher les diametres, des boulets pezants certaines quantitéz de livres. C'eſt de cette methode, & de ce meſme artifice, dont ie me ſuis ſervi, pour d'eſcrire la table cy deſſoubz poſée; de laquelle vous tranſporteréz, à l'ayde du parallelogramme ſuperieur, tous les diametres des lots, à la Reigle du Calybre. De plus ſi vous avez deſſein d'avoir les diametres des parties aliquotes d'un lot à ſçavoir de $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{16}$ diviſez le Cube du nombre. 31. à ſçavoir 29791, par 2.4.8.16. & des quotiens tirêz les Racines Cubes; & vous aurez les diametres des boulets des parties aliquotes d'un lot; ce que vous pourrez voir ſur cette table.

Ord. des Cub.	*Racines.*
$\frac{1}{16}$	12
$\frac{1}{8}$	15
$\frac{1}{4}$	19
$\frac{1}{2}$	24
1	31
2	39
3	44
4	49
5	53
6	56
7	99
8	61
10	66
12	70
16	78
18	81
20	84
24	89
30	96

Autrement.

Prenez le diametre d'un boulet de 2 ℔, & le diviſez en 4 parties, le quart ſera le diametre du boulet peſant un lot: prenez moy encore le diametre d'un boulet de 4 ℔, & le partiſſez de meſme en 4 parties égales le $\frac{1}{4}$ vous donnera le diametre d'un boulet de 2 lots. Ainſi pouvez vous touſiours continuer dans la ſuitte de vos autres extractions; c'eſt a dire en prenant touſiours les diametres plus grands de 2 ℔, que celuy qui precede immediatement, & les diviſant touſiours en 4 parties égales, le quart donnera le diametre d'un boulet plus peſant d'un lot, ou augmenté d'un lot en peſanteur.

Ainſi pourrez vous continuer juſques à ce que vous ſoyez arrivé à 64 ℔: car le quart du diametre d'un boulet de tel poids, donne iuſtement le diametre d'un boulet d'une ℔.

Que ſi vous deſirez faire cette operation, par le compas de proportion, poſez moy le diametre d'une ℔ pris avec le compas vulgaire, tranſverſalement

ment ſur la ligne Cubique, entre 32 & 32. & ſans branler, ny mouvoir l'inſtrument, faitez une recolte, ou un ramas, de toutes ces diſtances tranſverſales, entre 1 & 1, entre 2. & 2. entre 3, & 3. juſques à 31 & 31, & vous aurez tous les diametres des boulets, de tous les lots qui ſont Compris, dans le boulet d'une ℔. que ſi vous ne voulez pas vous ſervir du Compas de proportion, la figure que ie vous ay propoſée au chapitre precedent pourra ſuppleer à ſon deffaut, pourveu que par le moyen d'une eſchelle, telle qu'il vous plaira, vous marquiez au pied de la figure 32 intervalles ſtereometriques, de A. vers B, diſtinguez par des points, & par des nombres, & ſi vous paſſez plus outre, faitez toutes vos operations de la meſme façon que nous les avons ordonnées cy deſſus.

Chapitre V.

Le moyen de trouver le diametre d'un boulet d'une ℔, par le diametre d'un autre peſant pluſieurs livres.

ARITHMETIQVEMENT.

L'ordre que nous ſujurons dans cette methode icy, n'eſt pas beaucoup diſſemblable en toute ſon operation, à celuy que nous avons deſcript cy deſſus au Chap: precedent; ſi ce n'eſt en ce que le diametre du boulet propoſé, peut eſtre diviſé en certain nombre de particules, comme en 100, 200, 300. Comme auſſi en 10, 20, 30, &c. plus ou moins, égales en nombre, ou inégales, (toutefois l'operation ſera d'autant plus certaine, que plus il ſera diviſé) Il n'eſt pas beſoin que vous preſuppoſiez icy les 100 particules du diametre du boulet d'une ℔ que nous avons cy devant diviſé: Ce que vous connoiſtrez aſſez par la ſuitte de noſtre diſcours. Apportez nous (par exemple) un boulet de fer, ou de quelque autre metal, de telle peſanteur, ou de telle groſſeur qu'il vous plaira, vous deſirez maintenant ſçavoir, de combien eſt le diametre d'un boulet d'une ℔, fait du meſme metal, duquel ce boulet que vous avez entre les mains eſt compoſé: ſoit donc en la figure marquée du N°, 8. A C le diametre du boulet de fer ABCD,(lequel vous obtiendrez facilement par le moyen de deux petits inſtruments gnomoniques élevez ſur quelque plan, ou bien avec un compas courbe, ou par quelque autre voye que ce ſoit) diviſez le en certaines parties égales: ſuppoſons en cet exemple 100 particules, telles que nous avons diviſé le diametre du boulet: diviſez en le Cube par le nombre du poids du boulet: poſons icy le cas que ce boulet ſoit de 24 ℔, la Racine Cubique eſtant tirée du quotient, elle donnera le nombre des particules, qui conſtituent le diametre du boulet d'une ℔ comme on peut ayſement voir, dans l'operation ſuivante.

Cub.

	1111		2	
	40006		143 2	
Cube	1000000 (41666 Quotient		41000 (34 Rac.	34
Diviseur	244444		9	9
	2222		277	306
			2	4
			12304	1224
				64
				12304

Remarquez, que si par le mesme diametre de ce boulet proposé vous desirez avoir le diametre du boulet de 2. ℔; il vous faut diviser le cube des particules du diametre, par la moitie du poids du boulet, si le diametre d'un boulet de 3. ℔. faut le diviser par le tiers, en fin si d'un boulet de 4. ℔. divisez le Cube du nombre des particules, auquelles vostre diametre a esté divisé, par le quart du poids de vostre mesme boulet: puis des quotients, tirez les Racines Cubiques; & vous aurez ce que vous cherchez.

GEOMETRIQVEMENT.

Soit tirée la ligne droite AB à l'infiny, & du point A soit élevée la perpendiculaire AC: sur laquelle soit mis le diametre du boulet proposé, de A en D, & sçachez aussy combien pese ce mesme boulet: que s'il se treuve de 2, de 3, de 4 ℔ &c. (Pourveu toutes fois qu'il n'excede point 8. ℔.) divisez son diametre en deux parties égales; & que la partie la plus haute des deux soit subdivisée en 100 autres particules. Que si le susdit boulet excede le poids de 8. ℔. jusques à 27. ℔, que ce diametre soit divisé en 3 parties, & que la troisiesme partie la plus haute soit derechef repartie, comme cy devant, en 100 particules égales. Que si la pesanteur du mesme boulet passe au de là de 27. ℔, qu'il soit divisé en 4. Si 64 ℔ en 5. Si 125. ℔ en 6. Si 216, en 7. Et ainsi consequemment, toutes & quantes-fois que le poids d'un boulet surpassera quelque nombre Cubique, faudra diviser son diametre en autant de parties, que le nombre du Cube suivant, qui monstre les ordres des Cubes, contiendra d'unitez; sans toutesfois oublier à subdiviser la partie la plus haute de toutes, en 100 autres particules égales. Cela ainsi supposé, soit tirée du point I (qui retranche la portion la plus basse de la mesme ligne) la ligne droite FG, parallele à la base: & puis cherchez sur la table posée au premier chapitre de ce livre, le Cube escrit à l'opposite du nombre du poids de vostre boulet, l'ayant trouvé, prenez avec le compas le diametre du mesme boulet. La chose donc estant tres manifeste que chacune des parties auquelles tout le diametre est divisé, contient en soy 100 particules semblables à celles de la section superieure, puis qu'elles sont toutes égales entr'elles; c'est pourquoy vous conterez de A montant vers G, autant de particules, que ce nombre qui est dans la table des Racines Cubiques vis à vis du poids de vostre boulet, contient d'unitez. Puis ayant posé un des pieds du compas, au point du nombre treuvé, de l'autre soit d'escrit un arc de cercle coupant la base de la figure, Du point de l'intersection soit menée une ligne droite au point du nombre treuvé, laquelle estant prolongée coupera necessairement la ligne FG, parallele à la base:

à lors

alors prenant avec le compas l'intervalle des points de l'une à l'autre intersection à sçavoir de la base à l'autre ligne qui luy est parallele, vous aurez ce que vous cherchiez.

En la figure marquée du N°. 9. soit le diametre A D d'un boulet de 10 ℔ : or à cause qu'il excede le poids du boulet de 8 ℔, son diametre est coupé en trois parties egales: qui sont A F. F K. K D: & sa section la plus haute derechef divisée en 100 autres particules. Du point F qui retranche la portion, ou le tiers le plus haut du diametre, est tirée F G, parallele à la base A B. & ce nombre 125 est le nombre posé à l'opposite du poids du boulet de 10 ℔, dans la table stereometrique. Supposant maintenant que A F. & F K soyent chacunes de 100 particules, si vous contez 215 particules, de A vers C, vous treuverez le point L. duquel un cercle estant descript, à l'intervalle du boulet proposé, il coupera la base A B, au point H, & une ligne droite estant produite de H en L, Coupera pareillement la ligne F G. au point I. & par ainsi l'intervalle des points H & I. est le diametre d'un boulet de fer d'une ℔. Ce qu'il falloit treuver.

Remarquez que si le nombre de la pesanteur du boulet donné se rencontre exactement cubique, en ce cas il faut que le diametre de ce boulet soit coupé en autant de parties premieres, & principales, que le nombre de l'ordre des Cubes qui se treuve opposé à ce cube contiendra d'unitez: car une des parties de ce diametre ainsi divisé, est le diametre d'un boulet d'une ℔. mais comme ces choses sont extremment faciles d'elles mesmes elles n'ont pas besoin d'un plus grand esclarcissement.

Cette operation se pourra faire avecque bien plus de promptitude, par le moyen du Compas de Proportion: à sçavoir si vous mettez le diametre du boulet entre les points des nombres qui marquent le poids du boulet donné sur la ligne stereometrique, & puis que vous preniez l'intervalle sur la mesme ligne entre 1. & 1. vous aurez le diametre du boulet d'une ℔.

Avec la mesme facilité, & pour ce mesme effet vous pourrez vous servir de la figure descripte au chapitre troisiesme si vous avez bien compris comme il la faut mettre en usage.

Chapitre VI.

Le moyen pour treuver la solidité de toutes sortes de boulets, soit en Poulces Cubiques, soit en toute autre mesure considerable.

Nous n'aurons pas beaucoup de difficulté de satisfaire à cette proposition, si nous nous arrestons aux demonstrations que Christophorus Clavius nous donne au lib. 5 fol. 263. de sa Geometrie pratique, touchant le Cube, & la sphere, à sçavoir, qu'il soit fait du Cube du diametre du boulet proposé, à sa solidité: comme l'on fait de 21, à 11: Soit par exemple le diametre d'un boulet de 6 poulces du Pied Rhenan: le Cube du nombre 6, est 216: Si maintenant vous le posez en Reigle de proportion comme 21 à 11, de mesme sera 216 à sa solidité: l'operation achevée vous aurez 113 pour le nombre des poulces cubes, que contiendra la solidité du boulet donné.

Notez

Notez que si vous tirez la Racine Cubique du nombre de la solidité de ce boulet, vous aurez le costé d'un Cube égal au boulet proposé, en pesanteur, & en solidité.

De plus, si par une solidité donnée de quelque corps, vous desirez avoir le diametre d'un globe égal à ce corps en solidité & en pesanteur; Renuersez l'ordre precedent, & faites comme 11 à 21, de mesme sera la solidité donnée, au Cube du diametre, dont la Racine Cubique est le diametre du globe. Comme en l'exemple cy dessus: où est donnée une solidité de 113 poulces cubiques, que si vous la mettez en Reigle de proportions comme 11 à 21, de mesme sera 113 à autre chose: l'operation estant faite il en sortira 215. Or la Racine Cubique de ce nombre à sçavoir 5 $\frac{9}{10}$ sera le diametre d'un boulet égal en poids, à la solidité donnée.

D'avantage vous pourrez connoistre le poids de quelque boulet par sa propre solidité donnée en poulces cubes, sans la Reigle du Calibre, & sans aucune invention mechanique, ny Instrument à peser, en cette façon: Il faut que vous sçachiez premierement (ce que n'ignorent pas comme je crois tous les Pyrotechniciens) que le boulet dont le diametre est de 4 poulces, ou de 4 onces du pied Rhenan, pese 8 ℔ de fer: Cela donc supposé, si on vous propose la solidité de quelque boulet: soit fait par la Reigle de proportion, comme du Cube du nombre de 4 poulces au poids de 8 ℔, de mesme du Cube d'un autre nombre de mesure pareille, à son propre poids. Ce qui est fort aysé à entendre par le calcul de nostre exemple superieur cy dessous posé.

Cub. du Nomb. 4	℔ de fer	Solid. du boul.	
64	8	216	~~44~~
		8	~~1728~~ (27 ℔ de fer.
		1728	~~644~~
			~~6~~

Chapitre VII.

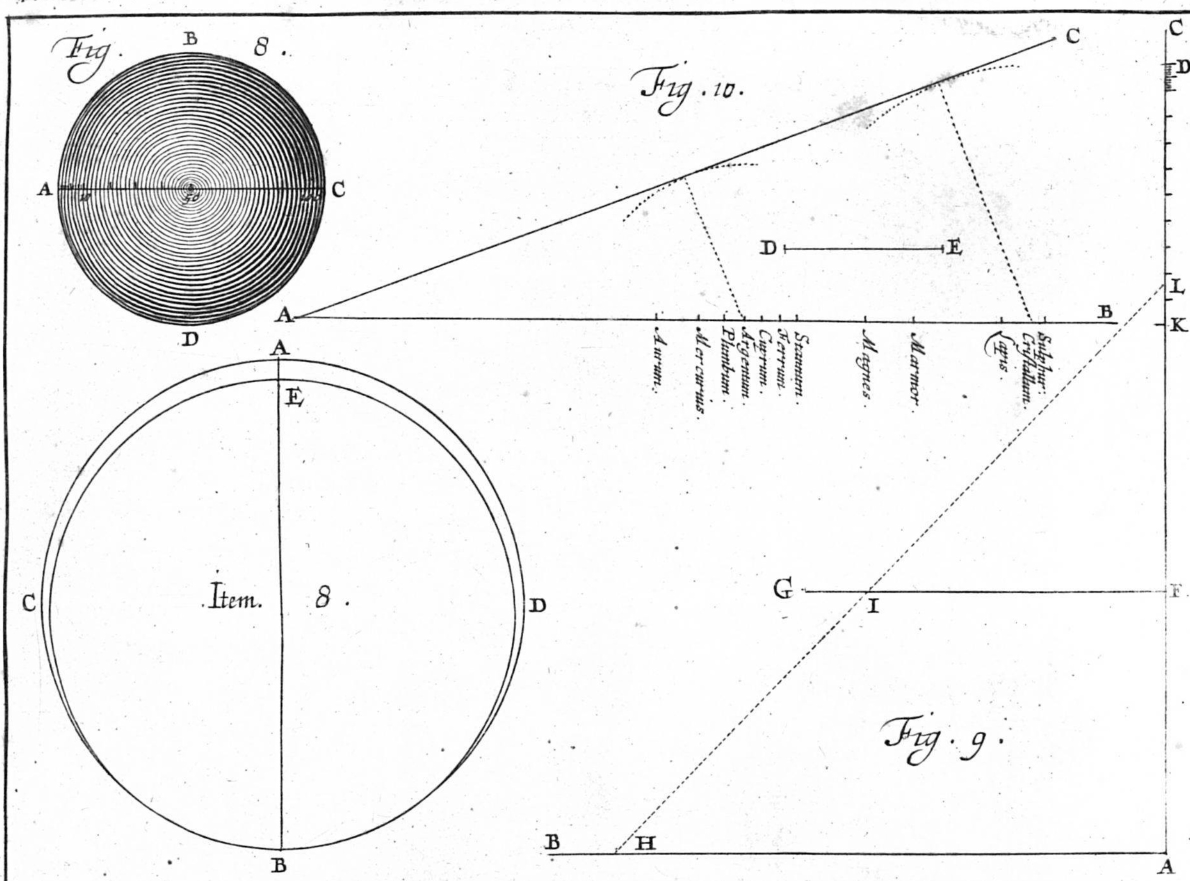
Le moyen par lequel on peut treuver dans les nombres, le diametre d'un boulet d'une grosseur inconnuë, en une certaine mesure donnée, par le diametre d'un boulet d'une ℔ fait du mesme metail.

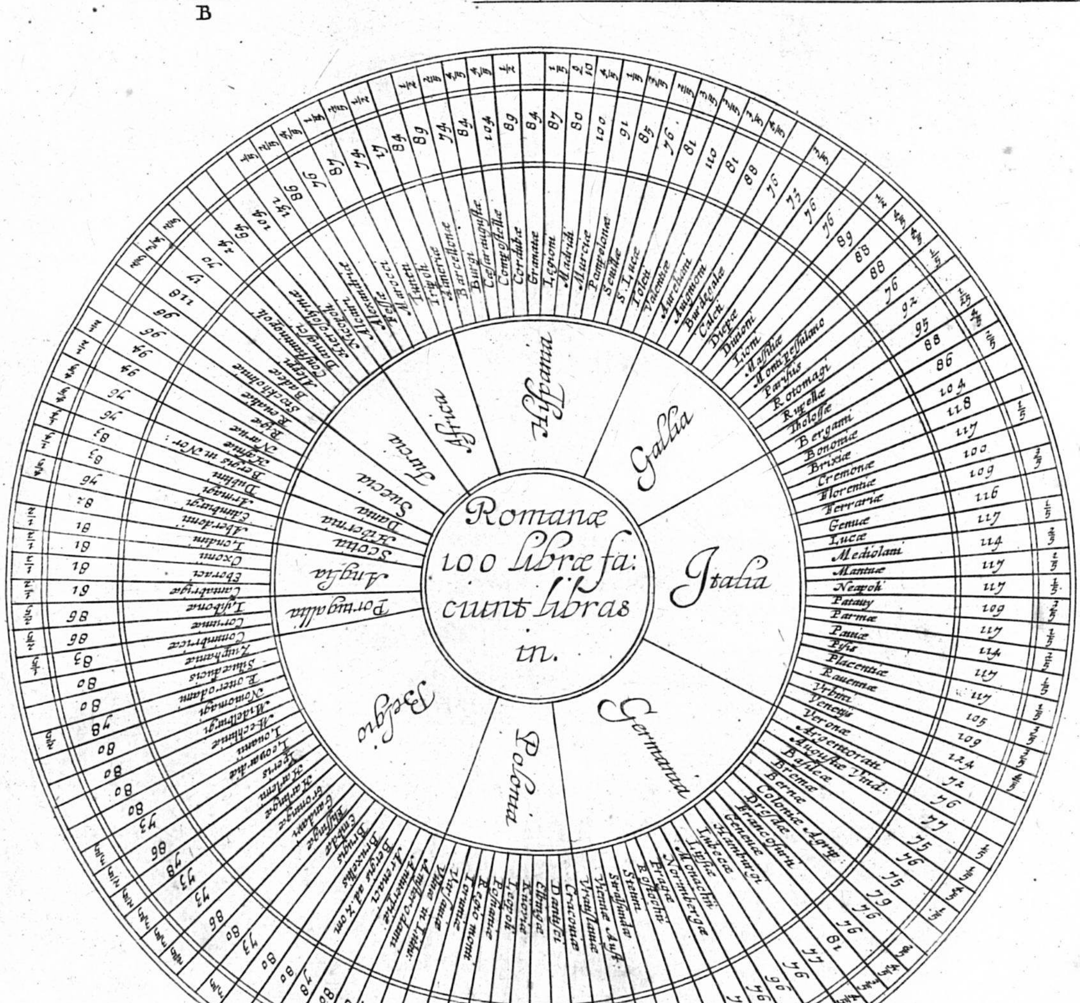
La solution de cette question depend absolument des Reigles de ce premier chapitre, lesquelles pour tout cela nous ne laisserons de rapporter en cet exemple suivant. Si on vous demande (par exemple) de combien d'onces du Pied Rhenan est le diametre d'un boulet de fer pesant 1000 ℔. Pour treuver cecy sans difficulté, multipliez le cube d'un boulet de fer d'une ℔ par le nombre de la pesanteur du boulet duquel vous cherchez le diametre, puis du produit tirez la Racine Cubique, & vous aurez de quoy satisfaire à la question. Comme icy en nostre exemple, le diametre du boulet de fer d'une ℔. est de 2 onces du pied Rhenan, dont le nombre cube est 8: 1000 qui est le poids du boulet donné estant multiplié par 8, donne 8000 au produit, duquel la Racine Cubique 20 est le diametre d'un boulet de fer pesant 1000 ℔, à sçavoir de 20 onces du pied Rhenan; ce que vous cherchiez.

Chapitre VIII.

Le moyen pour Establir l'examen de la Reigle du Calybre, & de son usage particulier en la Pyrotechnie.

Souventêfois il arrive, que nous n'osons pas nous fier aux instruments adjustez, & accommodez des mains d'un Artisant, & ne laissons pourtant de nous en servir sans les examiner, & sans rechercher s'ils sont justes, bien, ou mal construits, d'ou viennent je ne sçais combien d'erreurs, & d'absurditez dans nos operations, que l'experience journaliere nous fait assez voir : Il sera donc de besoin de faire passer nostre Reigle du Calybre par un exact examen, quoy que vous mesme l'ayez fait de vos propres mains, ou soit que vous l'ayez fait faire par les mains d'autres ouvriers : voyci comme quoy vous l'adiusterez. Soit pris avecque le compas vulgaire le diametre d'une ℔, puis autant de fois que faire se pourra qu'il y soit repliqué, suivant la longueur de la Reigle, & sur les points qui sont marquez en icelles : or ce premier diametre montrera tous les points qui sont denommez par les Nombres Cubiques : pour exemple le premier prend sa denomination de 1. qui est le premier Cube : Le second de 8. qui est le second Cube : Le troisiesme de 27 qui est le troisiesme Cube : Le quatriesme de 64, Le cinquiesme de 125, & ainsi des autres. De mesme façon la longeur du diametre de 2 ℔ estant repliquée, montrera le nombre de 8 pris deux fois, à sçavoir 16 : trois fois repliquée donnera 27 deux fois pris c'est à dire 54; & ainsi du reste des diametres repliquez, & multipliez par les Cubes, suivant l'ordre naturel : ce qui paroistra tres clairement par la table mise cy apres, en laquelle les nombres posez sous A, sont primitifs : de la replication ou repetition desquels sont produits tous ceux qui sont marquez sous B. Ainsi du premier diametre sortent ces nombres, 8, 27, 64, 125, &c. Et tous les autres qui se treuvent dans cet ordre transversale. Du second diametre une fois repliqué sorte ce nombre 16; deux fois repliqué 54. & ainsi du reste. Voyla donc comme quoy vous pourrez seurément vous servir de la *Reigle du Calybre* dans vos operations, pourveü qu'elle soit auparavant bien examinée : mais quoy que ses usages soiēt differents dans la Pyrotechnie toutêfois son principal office est de Calybrer les boulets des Canons, les emboucheures & orifices des machines de guerre, comme sont toutes sortes de pieces d'Artillerie, de Mortiers, de Petards &c. Comme (par exemple) soit proposé quelque piece de canon dont la bouche ou orifice, soit en la figure du N°. 8. A B C D. que le diametre de la circonference de cet orifice soit A B, lequel estant pris avec le compas, soit transporté en la *Reigle du Calibre*, (ayant premierement retrenché le vent de la balle, du quel nous parlerons ailleurs) un des pieds du compas montrera quelque nombre en la mesme Reigle, denotant le poids du boulet de ce mesme diametre; Comme en cette figure le diametre B E (sans comprendre cette particule A E qui est le vent de la balle) estant appliqué sur la *Reigle du Calybre* qui est preparée pour calibrer les boulets de fer, montre le nombre 2. qui est le diametre d'un boulet de 2 ℔; par là vous Conclurez aysement, que cette piece de canon proposée, porte une


Fig. 8.
Item. 8.
Fig. 10.
Fig. 9.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
Aurum.
Mercurius.
Plumbum.
Argentum.
Cuprum.
Ferrum.
Stannum.
Magnes.
Marmor.
Lapis.
Crystallum.
Sulphur.


Romanæ 100 libræ faciunt libras in.
Hispania
Gallia
Italia
Germania
Polonia
Belgio
Portugallia
Anglia
Scotia
Hibernia
Dania
Suecia
Turcia
Africa

B

une balle de fer de 2 ℔. que si vous appliquez ce mesme diametre à l'autre superficie de la Reigle, sur laquelle les diametres de plomb sont tracez, vous rencontrerez quelque nombre, qui vous marquera le poids du mesme boulet, s'il estoit de plomb.

Remarquez, que si le diametre de quelque boulet, estant porté & posé sur la Reigle du Calybre, n'arrive pas exactement sur quelque nombre, qui marque une ℔ entiere, mais qu'il y reste encore quelque espace, entre le point du susdit diametre, & le point superieur du nombre suivant marqué sur la mesme *Reigle* sçachez que ledit boulet proposé pesera encore quelques lots outre la ℔ entiere: pour sçavoir de combien, voicy comment vous le pourrez aysement rechercher. Que le compas (par exemple) coupe une ℔, sur la *Reigle du Calibre*, & qu'il y reste encore quelque espace, entre le point 1. & le point de vostre diametre, vers le point 2. Pour lors voyez sur quelque eschelle, de combien de parties est composé vostre diametre: & pareillement combien vostre diametre d'une ℔ contient de semblables intervalles. Soit donc icy le diametre d'une ℔. de 100 particules, & le diametre proposé de 108 particules semblables: De là il est tres manifeste que le poids du boulet duquel il est diametre, excede le poids d'une ℔ de la mesme proportion que le cube du nombre 108 excede le cube du nombre 100; & par consequent que le boulet proposé pese encore quelques lots au delà d'une ℔: maintenant pour treuver ce nombre, voicy comme il vous faut Raisonner par une Reigle de trois. Si 100000 qui est le cube de 100, donne 32 lots; combien 1259712. qui est le cube de 108, donnera t'il de lots? l'operation achevée suivant la methode ordinaire, il en viendra 40, ou environ, qui sera le nombre des lots que peze ce boulet; & par consequent, il excedera le boulet d'une ℔ justement de huict lots.

A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1	8	27	64	125	116	343	512	729	1000
2	16	54	128	250	432	686	1024	1458	2000
3	24	81	192	375	648	1029	1536	2187	
4	32	108	256	500	864	1372	2048		
5	40	135	320	625	1080	1515			
6	48	162	384	750	1296				
7	56	189	448	875					
8	64	216	512						
9	72	243							
10	80								

Chapitre IX.

De la raiſon mutuelle des Metaux, & Mineraux entr'eux, ou bien comment on peut treuver par le poids, & la groſſeur de quelque corps metallique le poids & la groſſeur d'un autre corps. De plus comment on doit marquer ſur la *Reigle du Calybre*, les diametres des boulets, faits de divers metaux, & mineraux.

Veu que dans l'Art Pyrotechnique, on ne met pas ſeulement en euvre les boulets de fer, mais auſſy quantité faits d'autres metaux; comme de plomb, de pierre, & choſes ſemblables; & qui plus eſt, comme il s'y rencontre meſme des corps faits de differents metaux, & mineraux: il arrive ſouvent ſoit par neceſſité, ſoit que ſe ſoit par quelque curieux divertiſſement, qu'on deſire cognoiſtre par le moyen de la peſanteur ou groſſeur donnée de quelque corps, un autre fait d'un metail different à celuy là, ou à raiſon de ſa groſſeur, mais de differente peſanteur, ou à raiſon de ſa peſanteur, mais de differente groſſeur: Voyla pourquoy i'ay creu ne faillir aucunement, au coutraire obliger beaucoup tous ceux qui ont de l'inclination à la Pyrotechnie, & leur y faciliter le chemin de beaucoup, ſi ie leur faiſois voir en ce chapitre certains rapports, & certaines habitudes mutuelles, de tous les metaux, & mineraux entr'eux, que i'ay tirez des autheurs les mieux ſenſez & les plus fondez dans cet art: toutêfois le lecteur ſera adverty de grace, que lors qu'il rencontrera dans les autres autheurs ces proportions mutuelles des metaux, en quelque choſe differentes des noſtres, qu'il ne nous ſçache point mauvais gré, ſi nous nous ſommes arreſtéz aux experiences les plus recentes, & aux pratiques les plus nouvelles, ſans toutêfois que nous voulions diminuer en rien l'authorité des autres, pouvant bien vous imaginer qu'un chacun ſçait aſſez (comme rapporte Mathias Berneggerus, en ſes annotations ſur le taicté de Galilée *de Galilæis*) *quanta ſit metallorum purorum (pura autem vocantur metalla, quibus nulla alterius metalli, admixta vel alligata eſt particula) non ad ſe mutuò tantùm, ſed & in ſuo cujuſque genere, aliqua ponderis diſcrepantia; ſic, ut Aurum Auro, Plumbum Plumbo, gravius, leviuſve deprehendatur, utut in magnitudine conveniant. Quin & metallum cuſum, fuſo metallo præponderat, cùm illius partes cudendo longè magis, quàm fundendo coarctentur, & ſolidiùs coëant. Ergò fruſtrà hîc* ἀκρίβειαν *quæſiveris. Lapidum verò diverſitas longè quàm metallorum eſt major. Sunt enim bibuli quidam, quos arenarios vocant: ſunt alii ſolidiores, & hi ipſi interſe ſoliditate diſcrepantes.* De plus les differentes façons de peſer, dont on ſe ſert le plus ſouvent en certaines choſes graves & peſantes, ont beaucoup de reſſemblance à la varieté des obſervations aſtronomiques, qui different preſque touſiours de quelques minutes, primes, ou ſecondes. Or comme il ne ſera pas tout à fait inutil, que vous ſçachiez comme quoy ces ſçavants perſonnages nous ont eſtably des moyens aſſeurez & fourny des experiences infaillibles, pour treuver les differences des gravitez entre ce metail cy, & cet autre là, & pour vous rendre faciles les plus grandes difficultez que vous pourriez avoir à la recherche de leurs veritables épreuves; pour cette conſideration ie vous ay icy rapporté ce que dit Marius Merſennus, un des plus

plus insignes Mathematiciens qui ayt vescû de nos jours, touchant ce subject voicy ce qu'il en dit en son lib: des hydrauliques, prop: 47:

Imprimis igitur liquores phialis exploravi, quæ tantò meliores, quantò collum angustius habuerint; cui collo lineola, vel filum accommodandum, ut singuli liquores ad eandem lineam ascendentes, lagenam ex æquo impleant. Non commemoro qualibet vice lagenam penitùs exsiccandam, ne præcedentis liquoris guttula lateribus interioribus vel etiam exterioribus phialæ adhærens, exactam gravitatis cognitionem interturbet. Taceo etiam quæ aliàs de bilancibus & stateris dicta sunt, deque ponderum divisionibus, in quibus maxima diligentia requiritur.

Verum hic modus non est commodus ad corpora dura expendenda, qualia sunt metalla, nisi priùs funderentur, ut revera fundi curavi; sed præterquam quòd omnia metalla non æqualiter typum seu formam implent, ut prop. 8. lib. 4. de Campanis coroll. 3. monebam, & quædam fiant in unis quàm in aliis majora spatia interiora solo aëre plena; quædam difficillimè fundantur, uti cuprum, seu purum æs; non possunt fundi lapides, ligna, &c. ea propter metalla ejusdem magnitudinis ex aurificum chalybeis instrumentis in filum ducta, bilancibus exploravi, ut loco citato librorum harmonicorum videre est, quæ cum mihi ne dum satisfaciant, tùm quia initio fili ducti, quàm in ejusdem fili medio, & fine (licet nullis sensibus id pateat) foramen latius evadit, & minùs uni quàm alteri metallo resistit, tum quòd omnia metalla duci nequeunt in filum, quemadmodum neque lapides, neque liquores &c. aliud addendum.

Tertium igitur modum ex terno repetendum arbitratus, quo mihi corpora omnia formarentur in globos æquales, vel ex fabro lignario, qui parallelepipeda, vel cubos efficeret, quoad fieri poterat, æquales, illum rejeci cùm inæqualitatem bilances ostenderint; sed neque lapides, metalla, vina, liquores &c. tornari, vel rucinâ levigari possunt: quapropter nullus alius mihi superesse visus est modus, quàm exactis bilancibus omnia corpora in aëre, vel in aqua, vel in utrisque examinarentur. In aëre quidem omnes liquores quos lagena, quæ collo fuerit angustissimo, includas, & cum aqua conferas: in aqua verò reliqua corpora dura, quæ, prout liquores, exactè ponderari possent in aëre, si vel essent magnitudine æqualia, vel magnitudinis illorum discrimen agnosceretur: sed cùm diversis figuris ut plurimum irregularibus afficiântur, nil commodius aut exactius quàm ut in aqua expendantur, & ex ratione aqueæ molis illis æqualis, ad gravitatem illorum, concludatur quantò sit unum altero gravius: quod si semel in tabulam referatur, nullus deinceps labor in iis impendendus.

Le mesme autheur sur ce mesme sujet un peu plus bas au corollaire de la mesme proposition: *Memini Dounotium Geometram metalla omnia fuisse solitum ad heminam Parisiensem reducere; & ubi supposuisset, aquam heminâ contentam unius esse libræ: metalla sequentia, ejusdem molis ita se habere, ut ferrum sit lib. 8. æs 9. argentum 10$\frac{1}{2}$ Plumbum 11$\frac{1}{2}$, & aurum 19, sphæram verò plumbeam, cujus axis, seu diameter, pollicis cum besse, sive octo lineis, in pretio habuisse, quod esset pondo unius libræ; sed cùm heminam fusis metallis implendam sibi proposuisset ad aliorum justa pondera definienda, illum ab instituto revocavi, quod expertus essem typos, & vasa minùs à quibusdam metallis, ab aliis vero magis impleri, & in his quàm in illis plura vacuola, seu plures, ut fusores loquuntur, ventos reperiri*

C'est icy donc où Mersennus nous fait voir par quelqu' une de ces inventions que luy mesme à cy dessus citées, les mutuelles proportions des metaux, inventées par Mr Petit avec beaucoup de curiosité, & tres exactement reduites par luy mesme en une table, nous asseurant que les metaux de pareille grosseur, observent entr'eux l'ordre & la raison qui s'ensuit. A Cette table

table cy dessous posée nous avons adjouté la proportion qu'ont le Soulphre & le Bois avec le reste des autres metaux.

l'Or	100
le Mercure	71 $\frac{1}{2}$
le Plomb	60 $\frac{1}{2}$
l'Argent	51 $\frac{1}{2}$
le Cuivre	47 $\frac{1}{3}$
l'Airain meslé de Calamine	45
le Fer	42
l'Estain commun	39
l'Estain pur	38 $\frac{1}{4}$
l'Aymant	26
le Marbre	21
la Pierre	14
le Cristal	12 $\frac{3}{5}$
le Soulphre	12
l'Eau	5 $\frac{2}{3}$
le Vin	5 $\frac{1}{4}$
la Cire	5
l'Huyle	4 $\frac{3}{4}$
le Bois de Tilliet	3

L'usage particulier & principal de cette table icy, sera pour donner à connoistre, par la grosseur & pesanteur connuë de quelqu'un de ces corps proposez: la grosseur & pesanteur de quelque autre corps, & par mesme moyen la raison de l'une & l'autre grosseur & gravité. Comme par exemple si vous voulez sçavoir quelle est la raison de gravité ou pesanteur entre le fer & le plomb; c'est à dire de combien le plomb est plus pesant que le fer, estans tous deux de pareille grosseur, cecy sera fort aysé à sçavoir par la table superieure: Car la pesanteur du plomb sera à celle du fer, (les deux corps estans de mesme grandeur ou grosseur) comme est 60 $\frac{1}{2}$ à 42. Ces choses icy estans desia bien connuës nous n'aurons pas beaucoup de difficulté de resoudre un certain Probleme, à la verité excellent, & tout à fait necessaire dans la Pyrotechnie. Car si on nous propose un Canon de fer qui pese 2000 ℔ de fer: & qu'on nous demande apres combien de ℔ d'airain, il faudroit avoir pour construire un autre canon, de pareille grandeur & grosseur, de mesme forme, d'égale proportion en toutes ses parties, & avec tous les semblables ornements que le proposé. Voicy comme vous le pourrez connoistre: posez de la table superieure les nombres en Reigle de proportion suivant cet ordre:. De mesme que 42, (qui est le nombre de la pesanteur du fer) est à 45, (qui est le nombre de la pesanteur de l'airain mellé de calamine) ainsi est 2000 ℔ nombre de la pesanteur du Canon de fer proposé, à la pesanteur recherchée. L'operation estant achevée, vous aurez le poids de l'airain meslé de calamine, necessaire à faire un Canon semblable au proposé à sçavoir 2142 ℔ & 27 lots ou euviron.

Supposé donc que la grosseur de quelque corps soit bien connuë en toutes ses parties: je dis qu'il ne sera pas mal-aysé de connoistre la grosseur de quelque autre corps, cette grosseur estant mesurée par les mesmes parties, comme aussy égale en pesanteur au corps proposé, & de mesme forme quoy que d'inegale grandeur, ou grosseur, si vous renversez l'ordre des raisons don-

donneés. Par exemple soit connuë la grosseur d'un boulet de fer d'une ℔, duquel le diametre est composé de 100 particules(comme nous avons desia dit cy dessus: On demande de Combien est le diametre d'un boulet de plōb de mesme pesanteur. Pour cet effet cherchez la raison des grosseurs des ces deux corps d'inegale pesanteur sur vostre table superieure : car de mesme que $60\frac{1}{2}$ est à 42 ainsi sera la grosseur d'un boulet de fer, à la grosseur d'un boulet de plomb de mesme poids.

Or pour cognoistre le nombre des particules égales que doivent contenir les diametres de l'un & l'autre boulet nous avons trouvé bon de vous descrire cy dessous une autre table, laquelle nous avons tres exactement calculée, à l'ayde de Celle des Racines Cubiques posée au Chapitre premier de ce mesme livre, particulierement les proportions mutuelles des metaux entr' eux, à raison de leurs poids, & marquées en la table superieure estant supposées ; voicy comme nous y avons procedé. Nous avons multiplié la Racine du centiéme Cube prise sur la table Stereometrique, à sçavoir 464 toujours par 100, & divisé le produit 46400 toûjours par les Racines competentes chaque nombre des poids metaliques au regard de l'or. Par exemple pour trouver le nombre des particules qui constituent le diametre d'un boulet de plomb, nous avons divisé le produit 46400 par la Racine du Cube $60\frac{1}{2}$ qui est environ de 392 : le quotient 118, s'est treuvé estre le diametre d'un boulet de plomb pesant autant qu'un autre d'or. Voila comme quoy nous avons Construit cette petite table cy dessous décripte, de laquelle si vous desirez vous servir pour chercher le diametre d'un boulet de plomb d'une ℔; supposez premierement que la grosseur d'un boulet de fer, de mesme poids que celuy de plomb, en particules égales, vous soit bien connuë (laquelle nous supposons en cet endroit aussi bien comme allieurs, de 100 particules égales) puis disposez vos nombres proportionels des metaux ainsi en Reigle de trois : à sçavoir comme le nombre proportionel du fer, (qui en la table est 133) est au nombre proportionel du plomb 118 en la mesme table : ainsi sont les 100 parties égales desquelles le diametre du boulet de fer est composé, aux particules du diametre du boulet de plomb de mesme poids que celuy de fer, ce que nous cherchions.

Le Calcul estant achevé, vous aurez le diametre du boulet de plomb, de $88\frac{96}{133}$ particules de mesme nature que les 100 du diametre du boulet de fer. Ainsi devez nous proceder pour trouver les diametres faits d'autres metaux ; & qui au regard du poids seront égaux à un de fer. D'avantage si la grandeur du diametre d'un boulet fait de quelque autre metail vous est bien connuë ; il vous sera tres aysé de connoistre pareillement, la grandeur du diametre d'un autre boulet composé d'un metail differant, & d'égale pesanteur avec le donné, si apres avoir bien disposéz les nombres que vous tirerez de la table des proportions metaliques suivant l'ordre de la Reigle de trois, vous en faites l'operation selon la methode accoutumée. Nous remarquerons aussi aysement tous les diametres treuvez en la *Reigle du Calibre*, suivant ce que nous venons de dire cy devant. De plus nous pouvons non seulement rechercher les diametres des globes, mais encore tous les costez homologues de toute autre sorte de corps tant reguliers, qu'irreguliers, faits de tous ces metaux qui se treuvent dans nostre table : comme aussy la raison mutuelle de la grosseur d'un corps à un autre (pourveu qu'ils soient de poids égal) sera tres aysée à concevoir par la table superieure. Comme (par

D exe

exemple) si on vous propose un cube de bois pesant 10 ₶, Et qu'on vous dise de construire un autre cube de cuivre de poids égal à ce premier. Pour venir à bout de cecy, vous diviserez un costé du cube de bois en certaines parties égales: (& tant plus que vous en ferez, d'autant plus certaine & plus exacte sera vostre operation) supposez icy 60 particules auquelles le costé du cube donné est divisé, prenez en apres les nombres proportionez de la table, & les disposez en Reigle de proportion, ou de trois; suivant cet ordre. De mesme que 309 nombre proportionel du bois est à 121, nombre proportionnel du cuivre; ainsi est 60 nombre des particules du costé du cube de bois, au nombre des particules desquelles le costé du Cube de cuivre doit estre fait; De cette operation sortira ce nombre $24\frac{164}{309}$, qui sont autant de particules de mesme nature que les 60 du costé du cube de bois, que doit contenir le costé du cube de cuivre, qui sera égal en pesanteur au cube de bois proposé.

Ce qui à esté fait avecque le costé d'un Cube, comme d'un corps regulier, se peut faire aussy avecque toute autre sorte de costés homologues des corps irreguliers, & par ce mesme moyen on pourra trouver aysement toutes les grosseurs des corps équiponderants composez d'autres differents metaux, comme d'airain, de metail mixte, & allié, ou bien mesme de fer; le tout par la voye des modeles (que l'on appelle suivant le mot de l'art Proplasmes) de tous les corps pyrotechniques, qui pour la plus part sont irreguliers: comme sont tous les Canons, Mortiers, Petards, & telles autres semblables machines, soit que ces modeles soient faits ou de bois, ou de cire, ou de plomb ou de quelque metail ou mineral que ce soit. Pour toute conclusion on pourra aysement venir à bout de l'augmentation de quelque corps par quelque moyen que se soit, suivant ce que nous avons dit cy devāt, & à l'ayde de la table des Racines Cubiques donnée au Chap: 1. à Condition toutē fois que l'on garde bien la proportion de la mesme forme du modele, ou de tout autre corps fait d'un autre metal. Touchant ce subjet vous pourrez (s'il vous plait) rechercher le probleme 25 au Traicté qu'en à fait Galileus, de l'Instrument de Proportion: où il enseigne comme on peut trouver la mesme chose par un instrument de son invention.

Notez que nous avons fait icy mention de metail mixte, & allié quoy que dans nostre table superieure nous n'ayons pas donné la raison de sa pesanteur, dans une égale grosseur, au respect des autres metaux: Il est à la verité assez difficile d'establir des Reigles certaines sur ce sujet, veu que les fondeurs, & semblables ouvriers allient diversement les metaux dans la fonte du canon; de quoy nous parlerons plus amplement allieurs. Nous avons pourtant remarqué par experience, que le poids d'un metail meslé, en telle proportion, que dans 100 ₶ de cuivre il y entre 20 ₶ d'airain de calamine mixte, (que les Latins appellent *Aurichalcum*, les Allemands *Messing*, les Polonois *Mosiads*, mais nous autres apres les latins *Auricalque*, ou vulgairement Laiton) & dix ₶ destain: (alliage que l'on iuge assez ferme, & qui est maintenāt le plus en usage parmy toutes les nations de l'Europe) est le plus approchant en pesanteur, au poids de l'airain calamine mixte, si tant est que ces corps faits de l'un & l'autre metail, soient de pareille grosseur. Ce que l'on pourra observer, & ensuivre dans l'ordre des choses suivantes.

Dia-

Diametres des boulets æquiponderants en particules égales.

l'Or	100
le Mercure	111
le Plomb	118
l'Argent	122
l'Airain, ou Cuivre	128
l'Airain meslé de Calamine	130
le Fer	133
l'Estain Commun	136
l'Estain pur	137
l'Aymant	156
le Marbre	168
la Pierre	192
le Cristal	201
le Soulphre	202
l'Eau	266
le Vin	267
la Cire	271
l'Huyle	276
le Bois de Tilliet	309

APPENDICE.

Nous pourrons fort aysement decider l'une & l'autre question proposée dans les exemples superieurs par un autre moyen, soit que nous desirions chercher les diametres des boulets par le diametre conneü de quelque autre boulet, soit que nous voulions connoistre les costez homologues de quelque corps tant regulier qu'irregulier, par les costez connus de quelque autre corps proposé, (supposé touresfois qu'ils soient tous deux de mesme pesanteur) voicy comment vous le pourrez faire. De quelque eschelle que se soit, soit pris avec un compas vulgaire les intervalles des points proportionnaux de tous les metaux, suivant l'ordre des nombres de la table superieure, & de là transportez sur la ligne A B tirée en la figure marquée du No 10, en commençant de A vers B, & marquant avecque des petits points, où chaque intervalle finit, & escrivant soubz chacun d'eux un nom, ou charactere desquels on à de coûtume de marquer les metaux pour les reconnoistre : ainsi vostre Instrument se trouverra construit, & en fort bon ordre pour vous en servir. Pour ce qui coucerne son usage ie m'en vay vous l'apprendre par un exemple de mesme qualité que celuy que nous avons rapporté cy dessus. Soit donné le costé d'un cube d'argent pour exemple que si on vous demande le costé d'un cube de cristal, qui sera de mesme pesanteur que celuy d'argent. Prenez la ligne droite sur la mesme figure, avec le compas; laquelle est le costé du cube d'argent, puis tenant un pied du compas ferme & arresté au point marqué de ce mot *argent*, de l'autre pointe soit d'escript un art de cercle; vers lequel, de A vous tirerez la tangente A C à l'infiny. Par apres prenez l'intervalle entre le point, (ou ce mot *cristal* est escript) & la tangente A C: Et vous aurez le costé du cube de cristal æquiponderant ou de mesme poids, au cube d'argent donné: & consequemment tous les intervalles compris entre la ligne A B, & la tengente A C, seront

ront les costez des cubes composez d'autres metaux, de mesme poids, que le cube d'argent proposé.

Chapitre X.

Des Poids, de leurs Differences & Coëquation ou Egalité entr' eux.

Les poids desquels nous avons contûme de peser toute sorte de corps graves, & pesants, & qui se mettent sur la balance, estoient chez les Anciens non seulement distinguez de nos modernes, & de nom & d'effect; mais encore ils les changeoient, & varioient entr' eux en mille & mille façons, tant pour la consideration des nations differentes qui trafiquoient avec eux que pour le respect des diverses denrées qu'ils pesoient ordinairement. Ce que nous voyons encore tous les jours parmy nous; car autres sont les poids dont se servent les François, autres ceux des Espagnols, & autres encore ceux que les Italiens, Allemands, Polonois, Anglois, & toutes les autres nations du monde mettent en usage, auquels mesme chacun d'eux donne des noms propres, & affectez au language vulgaire du pays. De plus il y a d'autres poids dont on se sert à peser l'or, l'argēt, les perles, le coral, & autres semblables marchandises de grand prix. D'autres encore qui servent à peser le fer, le cuivre, le laiton, le plomb, l'estain, le soulphre, l'alun, la cire, le suif, le lin, le chanvre, la laine, le fil d'archet de fer, ou de cuivre, la chair salée & fraische, le beurre, le fromage & toute autre semblable denrée. De plus on en void encore d'autres qui ne sont en usage que chez les medecins, apoticaires & chirurgiens avecque quoy ils pesent & adjustent les medicaments qui veulent preparer, pour faire entrer aux corps humains. C'est en ce chapitre icy où i'ay resolu de vous entretenir, de la difference de tous ces poids: Nous commencerons premierement par les poids des Anciens, continuerons par les nostres, & finirons par les plus modernes, lesquels nous denombrerons, égalerons *entr' eux*, puis en fin nous vous ferons voir l'usage de leurs coequations & égalitez dans nostre pyrotechnie.

Pour ce qui regarde les poids des Anciens, & leurs particulieres differences entr'eux: les escripts des autheurs tant Grecs que latins vous en parlent assez amplement: nous en avons icy recueilly quelques uns desquels nous toucherons un petit mot en passant. Les Anciens en premier lieu divisoient generalement tous leurs poids en deux parties, à sçavoir en grands & en petits, entre les grands il y avoit.

LE TALENT qui chez les Hebreux estoit une espece de poids sans aucune marque, pesant 3000 *Sicles*; comme on peut voir tres clairement dans l'Exode Chap. 38 où il est fait mention d'une certaine somme de 100 talents, & de 1775 sicles qui provint, apres que 603550 hommes eurent payé chacun un demy *Sicle*. Or le *Talent* des Hebreux contenoit 100 *mines Hebraiques*, mais 120 *Attiques*: ou bien 1500 onces: 12000 dragmes: ou 125 ℔ de douze onces chacune. On pesoit avec le *Talent* l'or, l'argent, & le cuivre. Voyez Villalpandus sur ce subjet en son tome 3, ou il refute puissamment ceux qui ont un sentiment contraire à celuy cy. Mais pour le regard du poids du *Sicle* les autheurs n'en demeurent pas d'accord. Marinus Mer-

Merſennus au livre qu'il a fait, des meſures, des poids, & des monnoyes aſſeure qu'il a eſpreuvé qu'un *Sicle d'argent* (auquel il veut que celuy d'or ſoit égal au regard du poids, quoy qu'inégal en valeur) peſoit 268 grains,& de là il Conclu que le *Talent Hebraique* peſant 3000 *Sicles*, avoit eſté de 87 ℔ (de 16 *onces* chacune) 3 onces, 6 dragmes,& 2 deniers,ou bien de 804000 grains. D'ou l'on peut conclure que le *talent* de Villalpandus eſt plus grand que le calcul de Merſennus de 6 ℔, (de 16 onces chacune) 8 *Onces*, 2 *Dragmes*, & 2 *Deniers*. Il y en a qui croyent que les Hebreux ont eu deux ſortes de ſicles, le commun, à ſçavoir *le prophane Di-drachme, & le Tetra-drachme du Sanctuaire*, qui eſtoit le double *du ſicle commun* : Mais liſez s'il vous plait Villalpandus,ſur ce paſſage,où il diſpute,fort,& ferme contre Grepſius, & luy ſonſtient qu'il ny a-eu qu'un ſeul *Sicle*, égal en valeur au *Statere* des Atheniens, & non pas deux, comme *le commun* ou *prophane, & le Sacré. La quatrieme partie du ſicle* à ſçavoir une dragme dont il eſt fait mention en S. Luc. 15, & 8, eſtoit égal au denier Romain, duquel en S. Mathieu 18, 22, ou bien comme *la moitie* en S. Mathieu 17, 27. *Le Sicle* eſtoit compoſé de 20 *Oboles*, que les Hebreux appelloient *Gerah*, & les Caldéens *Maha* : *L'obole* ſuivant la commune opinion des Rabins, eſtoit du poids de 16 grains d'orge : deſquels (comme ils égalent les grains d'une once, ſelon les obſervations qu'on en a faites., & deſquels nous parlerons cy apres) on pourra faire un *Sicle*, ou 20 *Oboles* de 320 grains. Par ainſi 3000 *Sicles* peſeront 6000 grains, ou bien 104 ℔ (peſant chacune 16 *onces*) 2 *onces*, 6 *dragmes* & un denier ; liſez Merſennus en ſon livre des Meſures, des Poids, & Monnoyes,& les autres autheurs, qu'il cite là meſme ſur ce ſubjet. Si vous deſirez en ſçavoir d'avantage touchant les differences des poids du *Sicle Hebraique*.

Il eſt tres certain qu'il y a eu trois ſortes de *Talents* parmy les Romains au rapport des autheurs. *Le moindre & le plus petit* des trois eſtoit de 84 ℔ Romaines. *Le moyen* eſtoit de 120 ℔ au dire de Vitruve chap: dernier de ſon X. lib: ou il rapporte que Helepolis eſtoit ſi bien munie de Cilices,& ſi puiſſamment fortifiée de Cuirs qu'elle pouvoit ſouffrir le choc d'une pierre de 360 ℔ pouſſée par la fonde, ou baliſte; or eſt il que c'eſtoit le poids de 3 talents, chacun deſquels peſe 120 ℔. *Le plus grand* ſe trouve chez Suidas, & Heſychius, qui teſmoignent tous deux avoir eſté de 125 ℔ qui eſt un poids égal au *Talent Hebraique*.

Le Talent des Grecs, ou Attiques eſtoit compoſe de 6000 dragmes, ou de 60 mines Attiques, comme Suidas rapporte de Feſtus : encore eſtoit il ſuivant l'opinion de Villalpandus la moitie de celuy des Hebreux,& ſuivant celle de Suidas & d'Heſychius la moitie de celuy des Romains à ſçavoir de 62 ℔ ½ Romaines. La valeur du *Talent Attique* dans la monnoye eſtoit de 600 eſcus couronnez. D'où cette inſigne, & memorable liberalité d'Alexandre le Grand envers les hommes doctes, lors qu'il gratifia ſon precepteur Ariſtote de 800 talents pour recompence de la peine qu'il avoit priſe à luy deſcrire la nature de tous les animaux, qui valoient comme quelques-uns veulent dire quattre cens & huictante mille eſcus couronnez & lors qu'il envoya par des embaſſadeurs au Philoſophe Xenocrate cinquante Talents,qui eſtoient trente mille eſcus. Outre ces Talents que ie viens de nommer, il y en avoit encore d'autres façons, à ſçavoir.

Le Talent Thracien, ou des Thraces,qui eſtoit de 120 ℔; Celuy des Egiptiens de 80 ℔: celuy d'Alexandrie eſtoit le demi de l'Attique à ſçavoir de 31

 ℔ &

℔ & 3 onces, celuy de Syrie de 1500 dragmes, ou de 15 ℔, 7 onces, & 4 dragmes, & celuy d'Eginée estoit seulement de 10 dragmes.

Parmy les Moindres poids des Anciens, on trouvoit chez les Hebreux.

La Mine ou bien *Manegh* qui estoit de 30 *Sicles* ou de 120 dragmes,

La Mine des Grecs ou *Mna*, μνᾶ, estoit de deux façons, à sçavoir, la petite qui contenoit 75 dragmes,

La seconde qui estoit plus grande que la nouvelle mesure de Solon. Contenoit 100 *dragmes. La Dragme* estoit divisée en 6 *oboles: l'Obole* en deux *demyes oboles*: La Demye Obole en 3 *Chalques*: *le Chalque* en 5 *Leptes*. Mais pour le regard de la dispensation des drogues & medicamments chez les Medecins, & Chirurgiens, *la Mine* se divisoit en 16 onces: *l'Once* en 8 *dragmes: la Dragme* en 3 *Scrupules*: le *Scrupule* en 2 *Oboles*: l'Obole en 2 *demies-oboles*: *la Demie-obole* en un *Silique & demy*: *le Silique* en 4 *grains*, ou *Moments*.

La Mine d'Alexandrie comprenoit 20 *Onces*: & En fin pour conclusion de la Mine, la Ptolomaïque ne contenoit que 8 onces seulement.

La Livre estoit ce que les Romains appelloient proprement, poids & As, ou Assis, ce poids estoit entre les plus grãds le plus petit, & entre les plus petits le plus grand. Il contenoit ordinairement 12 onces: & cette *Livre Romaine* estoit plus legere que *la mine Attique* de 4 dragmes. *La Livre* premierement estoit purement & simplement composée d'onces par soy: *Le Sextans* estoit de 2 *onces*, *le quadrans* de 3 *onces*; *le Triens* de 4 *onces*. *Le Quincunx de* 5 *onces*, le *Semis de* 6 *onces* (qu'on appelloient aussi demye Livre) le *Septunx* estoit de 7 *onces*: *Le Bes* de 8: *Le dodrans* de 9: *le Dextans* de 10, & *le deunx* de 11 onces. La *Livre* se divisoit de rechef en d'autres poids de moindre valeur: comme en 24 *Demies onces*; en 36 *Duelles*: en 48 *Siciliques*: en 72 *Sextules*, en 48 *Deniers*: en 168 *Victoriats*: en 288 *Scriptules*.

Outre tout cecy. *La livre* chez les Romains estoit une espece de mesure, qui contenoit 12 parties égales, qu'ils appelloient pareillement *onces* à celle cy ils donnoient le nom de *Livre Mensurale*, ou *livre de mesure* à ce qu'elle pust estre distinguée d'avec le poids. L'autre au contraire dont on se servoit à peser les choses, je veux dire le poids mesme, se nommoit. *Livre ponderale*, *Livre de poids*, *ou Livre pesant*; qui est celle là mesme que nous avons descripte cy dessus. Or cette *Livre mensurale*, au rapport de Galien en son lib: 5 de la composition des medicaments, estoit une certaine mesure faite de corne de laquelle les Romains avoient accoutumé de mesurer l'huyle, laquelle estoit repartie par des certaines lignes marquées ou dedans ou de hors qui la divisoient en 12 parties: un douziéme desquelles (c'est à dire un des intervalles qui estoit entre deux de ces rayes, s'appelloit *once*. Maintenant pour sçavoir de combien la livre mensurale differe en pesanteur d'avecque, la livre ponderale, Galien l'enseigne au lib. 6. du mesme traicté. Lors qu'il monstre que la *livre de Mesure* est égale à 10 *onces* ponderales. C'est à dire qu'elle se trouve plus petite de 2 onces que *la livre ponderale*,

C'est assez discouru sur les poids des Anciens, il est maintenant raisonnable que nous examinions un peu ceux dont on se sert dans nos pays, entre lesquels la difference n'est pas petite, tant parmy les grands que parmy les petits. Mais comme les termes nous manquent dans nostre langue, aussi bien qu'ils ont fait aux latins pour exprimer des noms qui nous sont aussi estranges qu' à eux; nous vous les descrirons icy tous, suivant les noms vulgaires qui leurs sont propres, & particulierement affectez aux nations qui les mettent en usage, principalement ceux dont les Marchands se servent

le plus communement, le tout avec le moins de prolixité que nous pourrons.

Dolium (qui parmy nous eſt un certain vaiſſeau de la grandeur d'un tonneau) eſt un poids fort uſité des Polonois, (lequel ils appellent vulgairement *Beczka*) qui contient 50 *pierres* : ou bien 1600 ℔, ie ſuppoſe icy *pierres de Varſavie* : chacune deſquelles peſe 32 ℔.

Le Miglier, que nous autres appellons *Millier* : eſt un poids des Venetiens qui contient 40 *Miriades* (appellées en langage du pais *Miri*) chacune deſquelles peſe 25 ℔, par ainſi tout le *millier* eſt de 1000 ℔ peſant, la livre ſuppoſée de 12 onces.

Baccar, au royaume de Calicut. eſt un certain poids qui fait à Liſbone 5 grands Quintaux : & peſe en tout 640 ℔.

Calla poids d'Alexandrie peſe 960 ℔.

Cargo, ou Carico, & Cargo, ou Charge; eſt un poids fort en vogue, chez les François, Eſpagnols, Italiens, & Portugais; qui eſt proprement la charge d'un cheval, d'un aſne, ou d'un mulet. Il contient en Eſpagne 3 *quintaux* qui ſont 360 ℔, & quelques-fois 432 ℔, à Veniſe, & à Anvers, il eſt de 400 ℔, à Lion & par tout allieurs en France il eſt de 270 ℔, & quelques-fois auſſy de 300 ℔. A ce poids ſe rapporte fort le *ſchiffpfundt* des Allemands qui eſt proprement le poids ou la charge d'un navire, comme nous le ſpecifierons cy apres.

Birkowiec poids chez les Moſcovites, & chez les habitans de la Ruſſe blanche : Contient dix autres petits poids, (que ceux de ces pais là appellent *Pud*) chacun deſquels peſe 36 ℔ : d'ou vient que ce poids fait en tout 360 ℔,

Le Sciba des Ægiptiens, peſe 320 ℔.

Rivola, ou Romula, poids dont on uſe à Damaſcene, eſt de 225 ℔.

Star chez les Venitiens, peſe 360 ℔ quelques-fois 220, 180, 130, & quelques-fois auſſi 110 ℔ ſeulement : La raiſon de tant de differences entre ces poids vient des diverſes denrées qui peſent, leſquelles ie ne treuve nullement à propos de vous dechiffrer icy.

Wage, poids en uſage parmy les nations Belgiques, eſt à Anvers de 165 ℔ : à Bruges en Flandres, de 30 pierres ou 180 ℔. Là meſme auſſi il ne peſe que 20 pierres ou 120 ℔. C'eſt de ce poids dont on peſe ordinairement le fromage & le beurre.

Quintal, ou Quintalo, & Quintalis, Poids d'Eſpagne & de Portugal : Peſe dans la ville de Leon 100 ℔ : à Seville le grand Quintal, eſt de 144 ℔ & contient 4 *Robes* : la *Robe* 42 ℔. Le petit *Quintal* n'eſt que de 28 ℔ ſeulement. La meſme ils ont un autre *Quintal* qui Comprend 120 ℔, ou 4 *Robes* dont chacune peſe 30 ℔. *Le Quintal* des Portugais eſt de 128 ℔, & contient ſemblablement 4 *Robes*, chacune deſquelles peſe 32 ℔. Celuy là eſt le plus grand parmy eux : mais le petit n'eſt que de 112 ℔, qui contient auſſy 4 *Robes*, de 28 ℔ chacune. En ce meſme lieu le *Quintal* de cire peſe 1½ *Quintal* : le *quintal* eſt de 112 ℔ qui fait en tout 168 ℔. Au Royaume de Feſſe, le *Quintal* peſe 66 ℔ d'Anvers. En Maroc, & en Guinée, il eſt de 129 ℔.

Can-

CANTAR & CENTNER, est ce qu' Anciennement on appelloit POIDS CENTENAIRE, (qui veut dire proprement *poids du Cent* parmy nous) à raison qu'il pesoit 100 ℔, d'ou vient chez Nonius, que ces soldats s'escrioient : *quid fit ? balistas jactas centenarias* ; si ce n'est à cause qui ces puissantes & admirables machines élançoient de pierres du poids 100 ℔. Mais pour l'heure presente se poids çe met en mille & mille postures ie veux dire qu'il se change & varie au gré d'une infinité de nations qui le mettent en usage. En France par exemple, dans la Ville de Paris on le divise en 4 *Quartrons* chacun desquels est de 25 ℔ pesant, à Lion, à Thoulouse, à Avignon, & à Montpellier il est de 112 ℔. En Espagne il contient 4 *Robes*. La *Robe* 30 ℔ qui font les 4 ensemble 130 ℔, qui reviennent justement au poids du Quintal. En la Poüille, Calabre, & Candie; pareillement à Constantinople, Alexandrie, Aleppe, & aux isles de Cypres & de Rhodes, il est de 100 *Rotules* : en Cicile 61. *Rotules* de 30 *onces* chacune font un Centenaire, à Damasque le Centenaire comprend 5 *Zurles*, ou 5 *pierres*, chacune desquelles pese 20 *Rotules*. En Barbarie, il contient 5 *Robes*, & *la Robe* 20 *Rotules* : à Oran le centenaire est composé de 4 *Robes*. En Angleterre de 112 ℔, à Norembergue, & dans la plus part des principales villes de la haute Allemagne, il est de 100 ℔ 120 ℔, & quelquefois de 132 ℔: En Silesie & Vratislavie, il pese 5 *pierres* de 24 ℔ chacune, qui font emsẽble 120 ℔ : à Hambourg & à Dantisque il se trouve aussi de 120 ℔: à Mont-royal il est de 138 ℔: à Lubec : à Stetin en Pomeranie il fait 121 ℔: à Cracovie en Pologne il est de 138 ℔: à Varsavie il pese 5 *pierres* chacune desquelles pese (comme nous avons deja dit cy dessus) 32 ℔, qui font en tout 160 ℔, suivant les ordonnances qui furent establies dans ce Royaume en l'an 1565 : à Leopole en Russie le Centenaire contient 5 *pierres* desquelles chacune pese 30 ℔.

La ROBE est un poids en usage chez les Espagnols & Italiens laquelle pese 36, 32, 30, & 28 ℔, comme nous avons si souvent redit cy dessus.

La PIERRE appellée vulgairement STEIN dans les hautes & basses Allemagnes; est un poids fort en vogue parmy les Allemands, Flamends, & Hollandois, & le reste des nations qui habitent les costes de l'ocean Germanique, & de la mer Baltique: cõme aussi dans la Pologne & dans la Lithuanie on s'en sert fort, voire mesme jusques dans l'Italie où il est en usage : à Rome, à Florence, à Bologne, mémement à Hambourg à Lubec, à Stetin elle pese 10 ℔, dans ces mêmes lieux il s'y en treuve encore une autre qui est le double de celle cy à sçavoir de 20 ℔: à Vratislavie en Silesie, elle pese 24 ℔: à Cracovie 27 ℔: à Varsavie, & à Lublin 32 ℔, suivant les arrets donnez par Sigismund Auguste en l'an 1565 : à Leopole elle pese 39 ℔. Celle de Dantisque se rencontre de deux façons ; la plus grande est de 34 ℔, c'est celle là qui sert à peser le lin & la cire. La plus petite est de 24 seulement, c'est avec quoy l'on pese les drogues, espiceries, & toutes les autres choses aromatiques : à Mont-royal, elle est aussy de deux sortes de pesanteur, la plus grande pese 40 ℔, & la plus petite 28 seulement:

á El-

à Elbing: à Vilne en Lituanie : à Rigue : & à Revale en Livonie elle est de 40 ℔: à Torane de 24 seulement.

NAGEL est un poids dont on se sert fort en Angleterre particuliérement à peser la laine : à Bruges en Flandres il est de 6 ℔. De plus 45 *Nagels* font un certain poids qu'on appelle *Wage*, deux *Wages* font un *Sac*, 3 *sacs* font un *Seltier* ou *Serpelier*. Mais en Angleterre *Nagel* est de 7 ℔. 3 *Centenaires* & $\frac{1}{2}$ font un *sac* de laine qui comprend 52 *Nagels*. Le *Tode* pareillement est un poids Anglois qui contient 4 *Nagels*.

La ROTULE ou SCUTAIRE est un poids en usage parmy les Italiens, & la plus part des Orientaux ; en Arabie, Syrie, en Grece, à Rhodes, en Chipres, il se divise en 12 *onces*, ou 12 *Sacres*, *ou Sachoses*, en 24 *Sexaires* ou *Sicles*, en 48 *Deniers*, 7 desquels font une *once*; en 96 *Darquins* qui veulent dire *Dragmes*, en 288 *Scrupules* en 576. *Orlossats*, ou *Oboles*, en 864 *Danigs*, en 1728 *Kirats*, qui sont des *Carats*, ou *Siliques*, en 6912 *Kestufs* qui signifient des *grains*. La *Rotule* à Venise au rapport de Nicolas Tartaglia en sa question douziéme, est de 2 ℔, ou de 33 *onces* & $\frac{1}{3}$. Et 3 *Rotules* font 100 *onces*. En Sicile la *Rotule* est de 30 *onces*, à Alcair il pese 6 ℔. à Aleppe 60 *onces* : Là mesme *l'once* est de 8 *Metalliques*, ou *Metecalles*; (voila comme les Turcs appellent *les dragmes* en leur langage) & une *Rotule* fait 480 *Metalliques*, chacun desquels en particulier pese 1$\frac{1}{2}$ *peso*, & 10 *peso* constituent une *Ongue* ou *ongie* : Derechef 50 *Metalliques* font un *Marc de Turquie*: Mais pour faire le nostre il n'en faut que 32 semblables.

La MINE, MANEG, ou MNA, en Egipte pese 16 *onces* : en Syrie & en Iudée 18 *onces*: en quelques autres endroits l'on treuve que l'ancienne *Mine* des Grecs pesoit 100 Dragmes.

La LIVRE que les Allemands appellent vulgairement *Pfundt*. Ceux des Pays bas *Pond*. Les Polonois *Funt*. est un Poids fort en credit, & tres bien conneü à toutes les nations de l'Europe, & presque en usage par tout le monde. Mais veu qu'on la divise fort diversement, & que chaque nation la separe en autant de parties que bon luy semble, puis qu'on remarque qu'elle contient plus ou moins de parties en un pays qu'en l'autre, voire mesme qu'on la change & varie extremment quant à son poids, i'ay treuvé bon de m'étendre un peu plus que ma coûtume à son subjet, & vous rapporter icy les differentes, & inégales subdivisions qu'on a remarquées dans diverses provinces & villes de l'Europe. Pour cette fois icy nous suivrons l'orde qu'a tenu Marinus Mersennus, autheur fort exacte dans ses observations; de qui i'ay appris une partie de ce qui s'ensuit dans un livre qu'il a fait des mesures, des poids, & des monnoyes. Il commence donc par la livre de France, avec laquelle il confere & égale tous les poids des autres provinces. Premiérement il divise *la livre* Françoise en 16 *onces* : *l'Once* en 8 *Dragmes* : *la Dragme* en 3 *Scrupules*, ou *Deniers*. En sorte que *la livre* entiere comprend en tout 384 *Scrupules*. *Le Scrupule* est divisé en 24 *grains*, par ainsi suivant cette division *l'once* sera de 576 *grains*, & consequemment toute *la livre* sera composée de 9216 *grains*. Pour ce qui regarde le grain ; encore bien que ce soit une particule extremment petite & peu considerable en la livre, neantmoins (à ce qu'il dit) les Orfévres en France ont de coûtume de

la diviſer encore en 512 particules. Voire meſme il confeſſe avoir eſpreuvé que $\frac{1}{576}$ d'un *grain*, peſoit tout au moins autant que 40 *grains de ſable*, d'ou il s'enſuit qu'un ſeul *grain de ſable*, peſe $\frac{1}{20480}$ d'un *grain de l'once.*

Ayant donc ainſi eſtably la livre Françoiſe, & la ſuppoſant ainſi diviſée, il enſeigne un moyen par lequel les monnoyeurs doivent conſtruire leurs grains autant exactes qu'il leur eſt poſſible, à ſçavoir que *poſtquam in ſedecim partes æquales libram diviſerint, iterum quamlibet partem decimam ſextam ſeu unciam in 22. partes, ſeu denarios ſubdividant rurſuſque quemlibet denarium in 24. particulas æquales, quæ grana futura ſint : quod fieri poteſt laminâ æneâ, vel argenteâ tenuiſſimâ, & ſatis longâ, quæ poſſit in 24. quadratas laminulas dividi ; ſed laminæ tenuitas ubique æqualis eſſe debet : quod alii malunt in filo ferreo, vel aneo perficere, utpote magis æquali, quanquam ſi rurſus ſummam æqualitatem requiris, fruſtra labores ; pars enim fili quæ prius per foramen tranſilit, ejus magnitudinem tantiſper auxit, adeo ut ſequens craſſius, atque adeo ponderoſius evadat : quam inæqualitatem bilancibus exploratam, etiamſi lima vel particulæ detractione corrigas, næ tu Geometricam æqualitatem conſequeris, vel caſu illatæ conſcius eſſe poteris.*

Il veut entendre par là que quand ils auront diviſé *la livre* en 16 parties égales, ils rediviſent encore chaque douziéme ou chaque *ance* en 22 autres parties égales qui ſeront 22 *deniers* puis derechef chaque *denier* en 24 autres particules pareillement égales, qui ſeront des *grains :* Ce qui eſt fort aiſé avec une petite lame de cuivre, ou d'argent fort deliée, & longuette, en ſorte qu'elle puiſſe eſtre commodément diviſée en 24 autres petites lames quarrées ; à condition toutefois que la lame ſoit égale & uniforme en toutes ſes parties ; d'autres (ce dit-il) treuvent qu'ils le font bien plus exactement avec un fil de fer, ou d'airain, comme plus égal & plus uny que ces bandeletes de cuivre ny d'argent : encore bien que pour en dire mon ſentiment ; ſi c'eſt l'extréme égalité qu'on recherche en cette diviſion, c'eſt en vain que l'on y travaille par cette voye là : la raiſon eſt que le premier bout du fil qui a paſſé par le trou a augmenté en quelque façon ſa grandeur, & par ainſi celuy qui aura paſſé apres ſe trouverra plus gros, & conſequemment plus peſant que le premier. Cette inégalité a eſté aſſez examinée par les trebuchets, & reconnuë telle ſur les balances les plus exactes, & à laquelle il vous eſt impoſſible de remedier, ſoit que vous limiez ce fil, ou ſoit que vous en retranchiez quelque portion, vous ne recontrerez iamais cette parfaite égalité geometrique que vous y recherchez.

Apres la livre **Françoiſe**, il nous dècript la *livre* **Romaine**, laquelle ne differe pas beaucoup de la precedente en diviſion. Car ils la diviſe en 12 *onces : l'once* en 8 *dragmes ;* ou en 24 *deniers ;* ou en 612 *grains.* Or cette difference qui ſe treuve entre *la livre* Françoiſe, & la Romaine à raiſon du poids, paroît aſſez par les experiences qu'il en a faites luy meſme : car il dit que l'once Romaine eſt differente de la Françoiſe de 40 grains François & que la dragme Romaine eſt de 67 grains François, & ainſi que la dragme Françoiſe ſurpaſſe la Romaine de 5 grains. Mais pour ce qui eſt de la livre Romaine, qu'elle égale onze onces, une dragme, & un denier. Que ſi vous reduiſez tout cecy en grains vous trouverrez que *la livre* Romaine égalera *les grains de la livre de* France à ſçavoir 6432 ; &

par

par consequent il y aura *la même proportion de la livre de* France *à la livre de* Rome, comme il y a du nombre 9216 au nombre 6432.

En troisiéme lieu il nous donne la *livre* Angloise, qui est celle dont les Orfêvres se servent particuliérement à peser l'or & l'argent, & laquelle on appelle communément avec eux *livre de Trois*. Cette livre cy est divisée en 12 *onces*: l'une desquelles excede *l'once* Françoise de 10 grains François. Ainsi *la proportion de la livre Françoise à l'Angloise*, est de mesme que celle du nombre 9216 au nombre 7032. Les Marchands de cette isle se servent d'une autre sorte de *livre* laquelle ils divisent en 16 *onces*, elle se nomme *livre de Haure*: *l'once* de cette livre cy est plus legere que *l'once* de France de 40 *grains* François: & par consequent égale à *l'once Romaine*: par ainsi cette *livre* entiere est équipolente à 14 *onces* Françoises, 7 dragmes & 18 *grains*. De là on infere que, *telle est la proportion de la livre Françoise à la livre de Haure des Anglois* qu'est celle du nombre 9216, au nombre 8586. Or comme ainsi soit que la *livre* precedente *de Trois*, plus pesante que la Françoise de 10 *grains*, contienne 840 *grains*; il est par là tres manifeste *que les grains Anglois sont plus legeres que les grains François*, à sçavoir d'un cinquiéme & demy. Et par ainsi, puisque ces *grains* de mesme poids constituent parmy eux l'une & l'autre once, par consequant *la livre de Haure* pesante 16 *onces* égalera *la livre de Trois* pesante 14 *onces & demye*.

Des Anglois il passe au poids des Païs Bas, ou de Hollande; où il asseure avoir souvent experimenté que *la demye-once des Païs Bas pesoit plus que la Françoise d'un demy grain*. Par ainsi *la livre Hollandoise de 16 onces*, pesera 9232 grains François: & consequemment il y aura *la mesme proportion entre la livre Françoise & la Hollandoise*, qu'entre le nombre 9216, & le nombre 9232. On divise *l'once des Païs Bas* en 20 *Angliques*: (que les Hollandois appellent communément *Engelschen*) *l'Anglique* est derechef party en 32 *grains*: *ainsi l'once de Hollande pese* 650 *grains Hollandois*: De là il s'ensuivra que *les grains d'Hollande sont plus legeres que les grains de France*: ie veux dire que ceux cy pese moins que ceux là de $\frac{1}{16}$ ou peu s'en faut.

Pour ce qui regarde *la livre* d'Espagne il ne se vâte point d'en avoir faite aucune experience: mais bien d'avoir entendu dire par le rapport de quelques autres, qu'elle égaloit 15 *onces*, & 24 grains François. Que si cela est ainsi, vous avez *la mesme proportion de la livre de France à la livre d'Espagne*, que du nombre 9216 au nombre 8664. Pour moy i'apprens icy de Villalpandus que les Espagnols ont trois sortes de livre en usage, à sçavoir *la plus grande*, qui est de 32 *onces*. *La moyenne* qui est de 16: & *la plus petite* (qu'ils appellent argentaire) qui est de 8 *onces* seulement.

I'adjouteray icy quantité de subdivisions des livres de plusieurs autres Provinces, & Villes particulieres tirées de mes propres experiences, & de ce que i'en ay appris par le rapport de autres.

En Pologne *La Livre Royale* contient 32 *lots*, suivant l'arrest qui fut estably en ce Royaume en l'an 1568. Là mesme *Le lot* pese $1\frac{1}{2}$ *Sicilique* appellé en language du païs *Skoyciec*: c'est pourquoy la livre entiere pese 84 siciliques. *La livre* de Dantsique est pareillement divisée en 32 *lots*: *le Lot* en 4 *quartes* qu'ils appellent aussy *Quintleyn*: *la Quarte* en 4 *Sesteres* ou *nommules pôderales*.

Par consequẽt *la livre Danticane* est composée de 12 *nõmules*. Or puis qu'ainsi est que 32 semblables nommules font une once *de la livre*, necessairement 4 *nommules* feront *une dragme*, & par ainsi un nommule pesera 18 grains. D'où viendra que la livre entiere sera composée de 9216 grains, qui feront un nombre égal à celuy des grains de la livre Françoise que nous avons descrite cy dessus de Mersennus : or pour sçavoir quel rapport, & qu'elle proportion peut avoir le poids du grain de la livre Dantiscane, avec le poids du grain François, on le pourra assez connoistre par la suitte de nostre discours. Pierre Crugerus un des plus fameux Mathematiciens qui soyent dans la ville de Dantsique, dans un petit livret d'Arithmetique qu'il a composé en Allemand nous asseure qu'il a souvent experimenté que la demye-livre de Cracovie (que les Polonois appellent *Grzywna*, & les Allemands *Marck*) pesoit 16 lots, & 12 nommules de Dantsique, c'est à dire que la demye livre de Cracovie surpasse de 12 nommules Dantiscans la demie-livre de Dantsique pesante 16 lots. De là nous concluons que la *livre Dantiscane a une telle proportion avec la livre de Cracovie*, que 9216 ont avec 9648. Mais puisque c'est là plus commune opinion des orfévres, & mesme la mieux receüe parmy le reste des peuples de Pologne, que la demye-livre de Cracovie se doit rapporter au poids de 7 Dalles, ou escus d'argent Imperiaux, (qu'on appelle vulgairement *Dalers*, ou *Dalles* de l'Empire) & veu que le mesme Pierre Crugerus dit avoir là mesme espreuvé, que 7 Dalles de Holande pesoiẽt 16 lots, & 12 ou 13 nommules de Dantsique, & puis avoir treuvé en effet que 7 autres nouveaux Dalles de Saxe estoient du poids de 17 lots & d'un ou deux nommules de Dantsique. Par consequent suivant la premiere observation, il s'en faudra fort peu que 7 Dallers n'égalẽt le poids de la demye-livre de Cracovie. Ce qui s'accorde fort bien au sentiment des orfévres, & du vulgaire, voire mesme aux observations que Crugerus a faites sur ce sujet lors qu'il nous a examiné le poids de la demye-livre Cracovienne & de la Dantiscane : voila pourquoy nous nous y attacherons particulierement ; de peur que la quantité de tant de diverses observations ne nous apporte de l'embarras & de la confusion dans nos affaires.

Mais puis qu'ainsi est que Mersennus, au livre qu'il a fait des mesures, des poids, & des monnoyes, constitue le Daler de l'Empire, & celuy de Bourgogne, ou de Flandre (que les François nomment *Patagons*) qui est tres bien connu par tous les pays bas, du poids de 22 deniers, ou de 528 grains François. De là on doit égaler *la livre de Cracovie* contenante 14 pareils Dalers à 7392 *grains François*. Celle de *Dantsique* à $7061\frac{7}{64}$ semblables *grains*. La livre de Varsavie comme moy-mesme l'ay experimenté est plus legere d'une once que la livre de Dantsique : car elle se treuve de 8640 grains Dantiscans : ainsi elle aura *sa proportion à la Cracovienne*, telle que 8640 la doit avoir avecque 9648 à sçavoir *moindre* que la livre de Cracovie de 1008 grains, qui font une once & 5 dragmes, 2 deniers & 21 grains. Mais elle contient $6619\frac{47}{67}$ grains François. Celle de Mont-royal se rapporte à la *Dantiscane* cõme $8121\frac{3}{5}$ font à 9216; veu que le mesme Pierre Crugerus a espreuvé que 160 ℔ de Mont-royal égaloient en Poids 141 ℔ de Dantsique. La livre de Vilne pese autant que $29\frac{1}{11}$ lots de Dantsique : & contient $8378\frac{2}{11}$ grains Dantiscans. La livre de *Norembergue* est de 11511 grains Dantiscans : d'où vient qu'elle *excede la Dantiscane* de 2295 grains de Dantsique : qui font 7 lots 3 dragmes 2 deniers & 5 grains. Celle de Cologne est

est composée de 39 lots & 3 nommules ou de 11286 grains Dantiscans : D'où il est aysé à voir que la Dantiscane est surpassée de celle cy de 2070 grains des siens propres ; ou de 7 lots, 2 deniers & 6 grains. Le poids de la demye-livre *de Cologne*, conformement aux ordonnances des Empereurs doit égaler la pesanteur de 8 Dallers Imperiaux, ce que Crugerus dit avoir treuvé par experience. Par consequent *la livre entiere* pesera 16 Dalers, & *sera proportionneé à la livre Cracovienne*, Comme 8 est à 7. C'est à dire *qu'elle est plus pesante* de $\frac{1}{7}$ (qui vaut 2 *onces*,) *que la livre de* Cracovie. De plus le mesme Crugerus rapporte qu'il a remarqué que la demye-livre de Hollande (appellée communément *Troy-gevicht* & *Troysche Marck* par les Allemands) pese 20 lots & 10 nommules de Dantsique, ou bien 3940 grains. Et consequemment toute la livre entiere des Païs Bas sera égale à 11880 grains Dantiscans. C'est pourquoy la livre des Pays Bas excede celle *de Dantsique* de 2664 grains, ou de 2 lots Dantiscans, & 1 dragme : là où *la Cracovienne* la surpasse de 2232 grains de Dantsique, ou de 7 lots & 3 dragmes seulement. D'où il est fort facile à conclure que l'once de cette livre Hollandoise *de Troy*, ordinairement divisée en 20 Angliques, ou en 640 grains (que quelques uns nous donnent à entendre par ce mot *asen*) contient $742\frac{1}{2}$ grains Dantiscans, & par consequent *que les grains de Dantsique sont plus legeres que ceux de Holande*. La mesme once Holandoise au rapport de Willebrordus Snellius en son *Eratosthene Botanique* lib. 2 Chap. 5. pese le poids de 9 escus d'or à la rose vulgairement dits *Rosen-nobel*, Noble à la Rose parmy nous, ce que Crugerus ayant experimenté a treuvé que 4 escus pareils à ceux là pesoient 2 lots, & 9 nommules & $\frac{1}{4}$ de Dantsique, ou $742\frac{1}{2}$ grains. Ce mesme autheur dans ce mesme endroit veut que *cette once* soit égale *à l'once ancienne des Romains*. De plus si nous voulons conferer cette livre Batavique avec la livre Françoise nous treuverons qu'elle pesera à peu pres 9104 grains François. D'où il est tres manifeste que les observations superieures de Mersennus sur sa coéquation de la livre Batavique ne s'accordent en aucunes façons avecque celle cy puis qu'on void clairement qu'entre 9232 qui est le nombre de grains François compris dans la livre Holandoise au dire de Mersennus ; & entre 9104 qui est le mesme nombre que cy dessus, suivant les observations de Crugerus, il y a difference de 128 grains. C'est à dire que Mersennus establit l'once Batavique plus pesante de 8 grains François que Crugerus ne la fait dans ses observations. La livre d'Elbing *est tout à fait égale à la livre Dantiscane*. Mais passons maintenant aux subdivisions des livres qui sont en usage dans tant d'autres Provinces, & dans quantité d'autres Villes. à Rome par exemple, à Florence, à Bologne, ils se servent d'une certaine livre qui comprend 30 onces, c'est avec quoy ils pesent ordinairement la cire & la laine. à Milan, à Pavie, & à Cremone la livre de laquelle ils pesent la chair, est de 28 onces. à Venise la livre se divise en 12 *onces*, 72 *Sextules* 1720 *Siliques*, 6912 *grains*. à Vienne en Austriche la livre est divisée en 32 *lots*, 128 *quintes*, 512 *deniers* & 12800. *grains*. à Anvers on divise la livre en 16 *onces*. à Bruges en Flandres la livre est de 14 *onces* ; ils en ont encore une autre en ce mesme lieu, qui est de 16 *onces* de la s'ensuit que 100 ℔, de 16 *onces* chacune font 108 ℔ de 14 *onces* : ils divisent la mesme, *l'once* en 2 *lots* ; le lot en 4 *Sisanits* ; le *Sisanit* en 2 *dragmes* ou *quintes*

tes, Dans le Royaume de la Fesse, la Livre est composée de 18 *onces.*

En fin la livre de medecine qui proprement est l'ancienne livre des Romains, se divise en 12 *onces*, en 24 *demies onces*, en 69 *dragmes*, en 288 *scrupules*, en 576 *oboles*, en 1728 *siliques*, en 5760 *grains*.

Voyci les characteres desquels les Medecins, Apoticaires & Chirurgiens ont accoûtumez d'appeller la livre & toutes ses parties : par exemple *La livre* ℔. une once ℥j. deux onces ℥ij. Et ainsi jusques à la demye-livre ; dont voyci la marque ℔ ß: une dragme ʒj. deux dragmes ʒij: de mesme jusques à huict. Le scrupule ℈: le grain, *g* : vous serez adverty que d'oresnanant nous nous servirons de ces mesmes caracteres afin d'eviter la trop frequente repetition des mots.

Les vaisseaux qui contiennent une ℔ pesant sont 9 en nombre. Le premier avec tous les autres qu'il contient en soy, pese une ℔, ou 16 onces : & tout seul 8 onces. Le second avec tous ceux qu'il comprend pese une demye-livre, ou bien 8 onces ; & tout seul 4 onces. Le troisiéme avec tout le reste qui y est compris 4 onces : tout seul 3 onces. Le quatriéme & ceux qui le suivent, 2 onces : tout seul une once. Le cinquiéme avec le reste une once : tout seul 4 dragmes. Le sixiéme avec le reste, demye-once, ou 4 dragmes : tout seul 2 dragmes. Le septiéme avec le reste 2 dragmes : tout seul 1 dragme. Le huitiéme avec le reste 1 drag: tout seul 1½ scrup: Et le diernier en fin 1½ scrup : ou 36 grains.

Remarquez que nous avons dit cy dessus que le Sicle Hebraique (suivant les observations de Mersennus) pesoit 268 grains François. Mais veuque le mesme Mersennus en sa prop: 9, lib: des mesures, des poids, & des monnoyes semble vouloir absolument que le Dalle Imperial responde ou à peu pres, à deux sicles, puisque mesme 2 sicles font 536 grains Francois. Voila pourquoy si l'on presuppose 28 sicles, ou 14 Dalles Imperiaux de mesme poids, à sçavoir chacun de 536 grains François, & que l'on les prenne pour le poids de la ℔ de Cracovie ; elle se treuvera infailliblement de 7504 grains François. De mesme la livre des Païs Bas (de laquelle nous avons exposé cy dessus les habitudes, & rapports qu'elle peut avoir avec la livre de Cracovie) se rencontrera de 92 grains François : Lequel nombre, comme il ne s'esloigne pas beaucoup des observations de Mersennus au regard de la coéquation de cette livre avec celle de France me semble le plus raisonnable: & c'est la seule raisõ qui m'a obligée a m'en tenir à cette proportion : Car il m'est advis que Mersennus a assigné au Dalle Imperial un poids plus leger que de raison, & qui appartient plus proprement au patagon de Flandre (lequel differe en quelque façon du Dalle Imperial, soit en pureté d'argent, soit en valeur ou en prix, ou bien mesme en poids, & se treuve ordinairement plus petit que l'autre) que non pas au Dalle de l'Empire. Mais ie laisse ceux qui ont une entiere connoissance dans la monnoye, arbitres de ces differents.

Le Marc de Monnoye (que les latins appellent *Marcha & libra nummularia, ou nummaria*) que nous disons avec eux *Marque, ou livre nommulaire*, est fort en usage parmy les batteurs de monnoye, parmy les Orfêvres, & semblables gens qui se meslent de manier l'or, & l'argent, & de l'examiner. En Pologne celuy de Cracovie contient 8 *onces*, ou 16 *lots*, qui égalent en pesanteur 27 *lots* de Dantsique & 7 *nommules* & ½. Celuy de Dantsique pese aussi 16 *lots*, ou 256 *nommules*, ou 1024 *quartes*. La proportion

tion de celuy cy à *la demie-livre* de Dantsique superieure, est telle que du nombre 4054 au nombre 4608. C'est à dire que celuy là excede celuy cy de 554 *grains*, qui sont justement un lot, 14 *nommules*, & 14 *grains*. Ce Marc dantiscan sert particulierement à peser l'argent, il se divise en 24 *siciliques* dits vulgairement *Schot-gevicht*, un desquels se subdivise derechef en 4 *quartes*. Mais celuy là avec quoy ils pesent l'or, les perles, & toutes autres sortes de pierres precieuses, contient 24 *Carats*, chacun desquels pese 12 *grains* ou 4 *quartes*. Le Marc d'Elbing est égal à celuy de Dantsique. Celuy d'Anvers pese 8 *onces* ou 160 *Angliques*, ou 5120 *grains*. Là mesme cet *Anglique* est reparti en 6 *Carats*, par ainsi 960 *Carats*, font un Marc d'Anvers, & de plus 200 pareils marcs sont équipollents à 105 ℔ communes d'Anvers. Le marc de Holande contient 8 *onces*; *l'once* 24 *nommules*: *le nommule* 24 *grains*. Le Marc Romain se divise en 8 *onces*: *l'once en* 8 *dragmes*; *la dragme* en 3 *Scrupules*: *le Scrupule* en 2 *oboles*: *l'obole* en 3 *siliques*: *le silique* en 4 *grains*. Le Marc de France, suivant le sentiment de Mersennus est composé de 8 onces: pour ce qui est de ses divisions subalternes nous en avons des-ia suffisamment parlé cy dessus. Le Marc de Venise, est aussi divisé en 8 *onces*, en 32 quartes, en 1152 *carats* ou *siliques*, en 4608 *grains*. La livre monnoyale de Florence se separe en 24 *demye-onces*, ou *lots*, en 288 *nommules*, en 6212 grains Le Marc d'Or de Gennes se divise aussi en 8 *onces*, en 129 *nommules*, en 4608 *grains*. En ce mesme lieu la livre d'argent est divisée en 12 *onces*, 288 *nommules* 6912 *grains*, La livre monnoyale de Naple contient 12 *onces*, ou 69 *octaves*. En Portugal, le Marc de monnoye est de 8 *onces*, ou de 64 *octaves*, ou de 288 *grains*. Dans la Misnie, & dans la Saxe il est fait de 8 *onces*, ou de 162 *nommules*, ou de 4608 *grains*. Et pour conclusion celuy de Norembergue contient 16 *lots*, ou 64 *quartes*, ou 256 *primes*, ou *nommules*, ou 1024 seiziémes.

C'est assez discouru ce me semble sur ces differentes habitudes des poids, tant des anciens, que des nostres, ie ne crois pas que personne puisse avoir desormais aucune difficulté, ni doute, touchant leurs proportions, coéquations, & rapports entr'eux, petits ou grands. Ie vous adverty seulement que quiconque desirera en sçavoir d'avantage qu'il s'amuse à fueilleter un certain petit livre flamend à qui l'autheur a refusé son nom, qui a esté mis en lumiere à Amstredam en l'an 1647 sous ce titre *Tresoor van de Gewichten, maten van Korn ende Landen &c.* duquel i'ay tiré quantitéz de belles choses, que i'ay inserées dans ce present chapitre. Et même apres avoir reduite l'inegalité presque de tous les poids de l'uniuers, aux poids des Anciens Romains, & les avoir tous égalez avec eux, ie vous ay fait une certaine table qui est à la verité calculée avec beaucoup de soin, & environnée de toutes parts de circonferences de cercles: dont ie m'en vay vous apprendre l'usage par la proposition suivante.

Soit donnée (par exemple) quelque piece d'Artillerie faite en Italie qui porte un boulet de fer de 60 ℔ Romaines, si vous desirez sçavoir combien de ℔. d'Amstredam pese ce mesme boulet, vous le pouuez sans aucune difficulté comme s'ensuit, tout ainsi qu'il est fait de 100 ℔ Romaines à 76 d'Amstredam, dans la table proposée; de mesme soit fait de 60 ℔ Romaines que pese ce boulet de canon, à celles d'Amstredam que l'on cherche. L'operation estant achevée suivant la methode ordinaire, il en viendra 45 de

℔, 9½ onces, qui eſt le poids cherché de ce meſme boulet. Ainſi en eſt-il de toutes autres choſes ſemblables, où il vous ſera impoſſible de faillir ſi vous tenez bien les meſmes voyes, & les meſmes procedures que nous avons ſuivies.

I'adjoute icy certains raiſonnements par forme de corollaire tirez des obſervations de Merſennus en ſon lib: des meſures, des poids, & des monnoyes, de peur que quantité de deffauts qui ſe treuvent bien ſouvent dans les poids, & que meſme ces differences ſi grandes, & ſi frequentes, que nous y avons remarquées ne nous eſtonnent, ou ne nous mettent une infinité de ſcrupules dans l'ame. Mais au contraire que ce ſoit affin que toutes ces choſes, auquelles il ne nous eſt par poſſible de toute l'eſtenduë ny de nos forces, ny de noſtre induſtrie, d'apporter aucun remede, ſoient rejettées ſur cet eminent point d'imperfection qui accompagne preſque tousjours les actions humaines. *Cùm autem in illius diverſitatis rationempenitus inquirerem, quæ non poterat in bilances, aut in varias aëris diſpoſitiones vel in eorum qui bilances ſuſtinent, vel erigunt, halitum rejici quibus æquilibrium turbari poſſet, agnovi varietatem ex ipſis ponderum modulis archetypis, quibus reliqua pondera ſolent examinari, quæque ſervantur in Curia monetarum, oriri: quandoquidem tres moduli, quorum maximus eſt 64. medius 32. & minimus 16. marcorum, ſeu librarum 32. 16. & 8. non ita ſibi perfectè reſpondent, quin differant quibuſdam granis, adeo ut uncia unius, non ſit alterius uncia. Sed ne cuſtodum, vel eorum qui pondera conſtituunt negligentiam temerè arguas, dico vix, ac ne vix quidem fieri poſſe ut ea pondera quovis modo conſtituta, etiamſi forent adamantina, modulum illum accuratum, quem ab initio habuere, perpetuò conſervent.*

Sint enim, verbi gratiâ, duæ libræ æneæ quales eſſe ſolent ſibi, quantum induſtriâ fieri poteſt hominnm, æquales, hæc æqualitas diu, vel ſemper ſervari nequit, cùm enim ſæpe numero ad eas provocetur ut aliæ libræ uſuales explorentur, quolibet tactu deteritur aliquid, & quò una movebitur ſæpius, eò levior evadet, unde contigit egregio Libri pendenti Semillardo, ut ſpatio duorum annorum ſuum marcum, ſeu libræ ſemiſſem 3. granis imminutum repererit; cui propterea ſpatio 200. annorum 300. grana, & tandem 432. annorum ſpatio uncia integra, ſeu grana 576. deterentur.

Dices verò duas illas libras monetales archetypas in quibuſvis controverſiis hac de re motis ſimul eſſe tangendas, ut tantundem una, quantum alia minuatur, ſed præterquàm vix fieri poteſt ut ſemper æquali motu & contactu terantur & agitentur, ut illis qualibet vice partes æquales deterantur, quis certò noſſe poſſit quantum primo tactu, quantum anno, vel ſæculo detritum illis fuerit; Concludamus igitur nil adeo hac in parte conſtans, quemadmodum nec in aliis pluribus requirendum, nobiſq; putemus abundè ſatisfactum, cum duæ libræ uno vel altero grano ſolùm inter ſe diſcrepabunt, & nulla plebi, reiquepublicæ hinc inferetur injuria: quid enim ἀκριβὲς geometricum nobis in rebus humanis, & in mechanicis ignotum, & impoſſibile requiramus.

M'eſtant donc mis en peine de faire une recherche bien exacte de la raiſon de toutes ces differences, laquelle on ne pouvoit aucunement rejetter ſur les balances, ny ſur les diverſes diſpoſitions de l'air, ny ſur l'haleine de ceux qui ſoutiennent les balances, ou qui les êleuent, qui ſe ſemble pourroit quelque-fois cauſer du trouble, ou divertir l'equilibre, j'ay reconnu en fin que toute cette diverſité procedoit des poids originaux, & des modelles avec leſquels on a de coûtume d'examiner les autres poids, qui ſont ceux là qui ſe gardent ordinairement ſur les hoſtels de villes, ou ſur les chambres des

des monnoyes : puiſqu' en effet ces 3 modules dont le plus grand eſt de 64 marcs, le moyen de 32, & le plus petit de 16 ; ou biẽ de 32 & de 16, & de 8, ne ſe rapportent pas ſi parfaitement qu'ils ne different encore entr'eux meſmes de quelques grains, en ſorte que l'once de l'un ne ſoit pas bien exactement l'once de l'autre. Mais de peur que nous ne ſemblions accuſer trop legerement de negligence, les gardiens qui ont ce poids en charge, ou de peu de conſcience ceux là meſmes qui les ont conſtruits : ie diray icy qu'il eſt biẽ difficile, ou pour mieux dire tout à fait impoſſible que ces poids de quelque façon, & de quelque matiere qui puiſſent eſtre faits, quand bien meſme ils ſeroiẽt auſſi durs que diamants, puiſſẽt toûjours conſerver leur parfait module, & cette exacte proportion qu'on leur avoit ordonnée du commencement.

Repreſentez vous (par exemple) deux livres d'airain telles qu'elles ont acoûtuméez d'eſtre entr'elles, quelle ſoient autant égales qu'il eſt poſſible de les faire par aucune induſtrie humaine : ie dy que cette extréme égalité ne peut, ny toûjours, ny meſme long temps demeurer dans ce haut point de perfection où vous la ſuppoſéz : la raiſon eſt que comme ces livres ſont de temps en temps maniées pour examiner les autres dont on ſe ſert journellement, elles s'uſent quelque peu par l'attouchement, ainſi d'autant plus qu'une ſera maniée ou changée de place, d'autant plus legere en deviendra-t'elle. D'où il arriva à ce brave & ſignalé examinateur des poids Semillard d'avoir treuvé ſon marc, ou ſa demie-livre diminuée de 3 grains en l'eſpace de 2 ans, laquelle conſequemment auroit eſté amoindrie de 300 grains en 200 ans de temps, & en fin d'une once entiere, ou de 576 grains dans l'eſpace de 432 ans.

Vous me direz maintenaint pour objection, que ces deux livres monetales ou ces deux modules, doivent eſtre également maniez dans toutes les occurrẽces où il ſera queſtion de les employer, affin que l'une ſe diminue autãt que l'autre s'amoindrira ; mais ie reſpõd à cela, qu'outre qu'il eſt bien difficile de faire en ſorte que tous les deux ſoient agitez d'un mouvemẽt égal, & uſez d'un attouchemẽt ſi pareil qu'on puiſſe dire en avoir emporté à chaque fois également de tous deux : qui eſt celuy qui pourra ſe vanter qu'il ſçait aſſeurément, combien dans le premier attouchement il en peut avoir uſé, combien en un an, & combien en un ſiecle entier ? Concluons pluſtoſt qu'il n'y a rien de certain de ce coſté là, non plus que dans quantité d'autres choſes deſquelles nous ne nous devons guere mettre en peine, & demeurons plainement ſatisfaits, lors que deux poids ne different entr'eux que d'un grain ou de deux ſeulement, & que pour cela on ne fait aucun tort ny au peuple, ny à la republique dans une quantité de ſi petite importance : car à quel propos allons nous rechercher cet ἀκριβὲς geometrique, qui a eſté non ſeulement inconnu dans les choſes humaines, & mechaniques, mais auſſi tout à fait impoſſible à noſtre foibleſſe naturelle.

Chapitre XI.

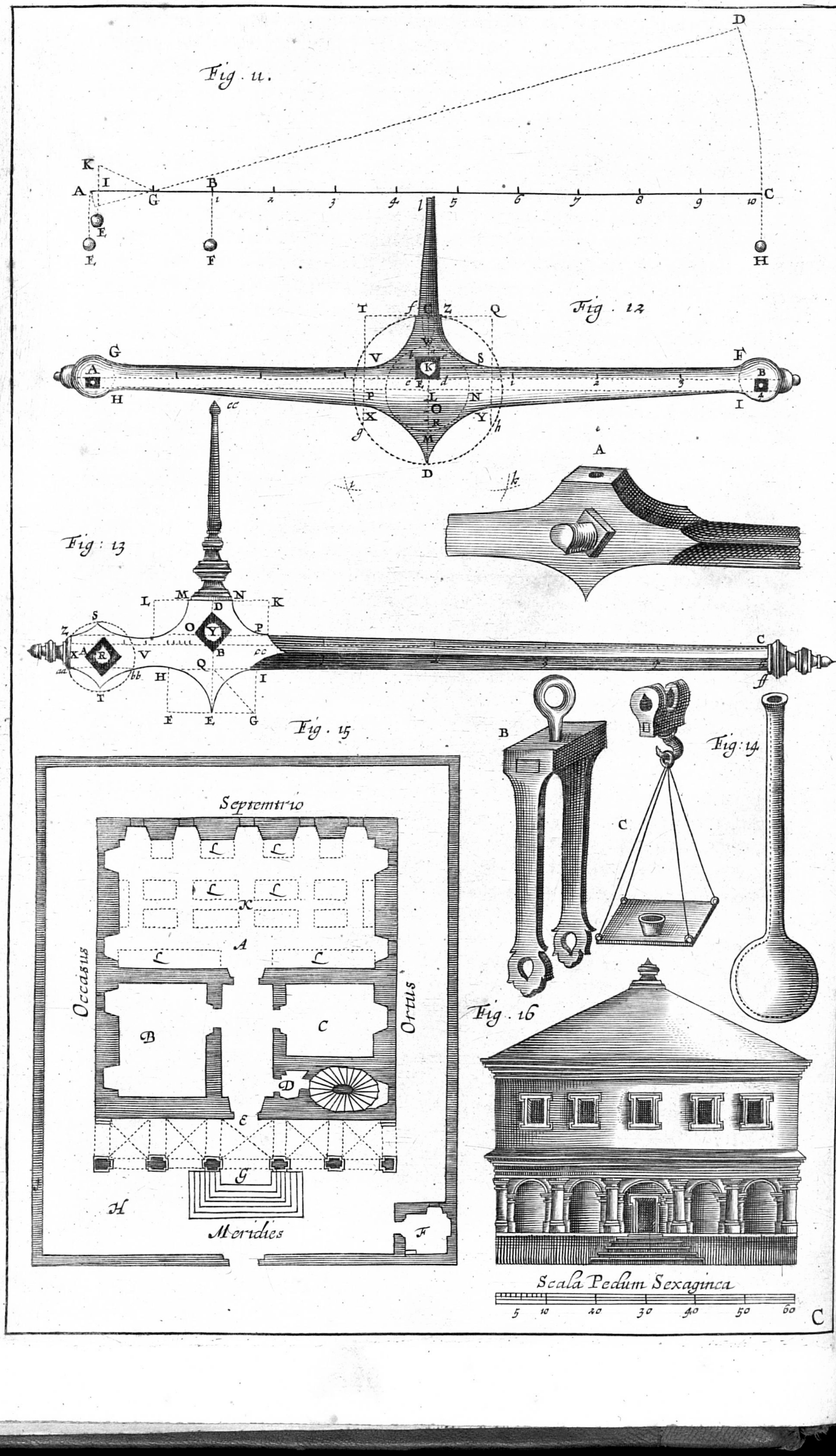
Des Inſtruments à Peſer.

Nous avons de coûtume d'examiner les poids de quelque eſpece qu'ils ſoient, par le moyen de deux ſortes d'Inſtruments, à ſçavoir avec *les Balances*, & le *Briquet* ou *ſtatere*, que quelques uns appellent vulgairement *la Romaine*, ou *Romane*. Nous vous declarerons icy le plus ſuccinctement qu'il nous ſera poſſible, l'origine de l'une & de l'autre, leurs vertus, leurs uſages, leurs formes & figures particulieres, & en fin la façon de les conſtruire.

Des Balances.

Quelques uns veulent dire que *les balances*,& *la ſtatere* tirẽt leurs origines,& leurs premieres raiſons fondamẽtales de ces deux axiomes generaux de la mechanique,à ſçavoir *que tous poids egaux,peſẽt ègalemẽt en diſtances égales, & que les égaux ne peſent pas egalement dans des diſtances inégales, mais qu'ils ſe portent toûjours à la peſanteur qui tend du coſté de la plus grande diſtance.* Et de cet autre. *Que les poids d'inégales peſanteurs, ne peſent pas également en diſtances égales ; mais que les inégaux peſent également, en diſtances inégales pourveu qu'ils ſoient ſuſpendus dans des diſtances reciproquement proportionnelles.* Quiconque voudra voir ces demonſtrations il les pourra rechercher chez Guidon Ubalde, chez Galileus de Galilée, Simon Stevin, Iean Buteon & dans Guevara, & chez quantité d'autres mechaniques qui en diſcourrent tres amplement. Pour moy, encore bien que ie ſçache que beaucoup d'autres ayent deſia traité de cette matiere aſſez dignement ; i'ay creu neantmoins qu'ils m'avoient encore laiſſé quelque choſe à dire, en ſorte qu'il me ſera permis d'appuyer tant ſoit peu leurs raiſons, & de les ayder en quelque façon à maintenir leurs ſentiments, ou pour le moins on me permettra de faire voir aux amateurs des mathematiques un abregé de ce que tant d'autres ont traité ſi au large, & demonſtré avec tant de prolixité. Ie m'efforceray de vous ſatisfaire icy & de vous rendre mon entrepriſe utile par une ſeule figure que ie vous propoſeray.

Suppoſons donc par exemple que la ligne droite A B, en la figure du N° 11. ſoit *le ſommet*, ou *le joug de la balance*, & que *le ſouſtien* ou *ſupport* ſoit G;or maintenant ſuppoſant que A & B ſoient également diſtans de G, les poids qui y ſeront ſuſpendus (s'ils ſont egaux) infailliblemẽt peſeront également, eſtant tres évident par les ſuppoſitions generales que nous avons faites, que deux corps de meſme poids, & également eſloignez de leur ſouſtien commun, ont un point d'equilibre au milieu de leur conjonction commune, & de leur eſloignement égal: ainſi les corps E & F eſtans ſuppoſés de meſme poids, & la ligne droite A B qui ioint les poids, diviſée en telle ſorte que A G & B G ſoient égaux,& les points A & B également diſtans de leur ſupport commun, il s'enſuivra neceſſairement que le point d'équilibre de l'un & de l'autre corps eſt en G, Or eſt il que ce point d'équilibre ne ſe trouveroit aucunement en cet endroit là,ſi d'avanture un de ces corps peſoit plus que l'autre : ce qui arriveroit neantmoins ſi deux poids égaux donnez eſtoient mis en diſtances inégales, ou deux poids donnéz inégaux en diſtances égales : mais comme ny l'un ny l'autre ne ſe rencontre pas icy, & que l'on ne les y ſuppoſe aucunement c'eſt pourquoy on ne pourra apporter aucune raiſon à l'encontre à ſçavoir pourquoy les poids égaux E & F. ſuſpendus dans des diſtances égales doivent pencher de ce coſté cy, ou de celuy là. Soyez pourtant advertis que les diſtances qui ſont entre le ſupport & les poids doivent eſtre meſurées par des lignes perpendiculaires deſcendentes depuis les centres des gravitéz des corps ſuſpendus directement vers le centre de l'univers. Car ſuppoſé que le corps E ſoit ſuſpendu du point K, & que la ligne droite G K, ſoit égale à la ligne droite A G, ou GB, & d'avantage que l'autre ligne de *direction* K I par laquelle le corps E tend vers le centre commun de toutes choſes graves,coupe la ligne droite AB au point I: il arrivera de là qu'à cauſe que G I ne ſera pas egal à A G ou à G B, le corps E n'équiponderera plus au corps E, ſuſpendu de B. Car encore bien que ſuivant ce que nous avons dit cy devant,les corps ſoient ègaux en poids,


Fig. 11.
Fig. 12
Fig: 13
Fig: 14
Fig. 15
Fig. 16
Septemtrio
Occasus
Ortus
Meridies
Scala Pedum Sexaginca
5 10 20 30 40 50 60
C

poids,toute-fois veu qu'on les suppose suspendus dans des distances inégales à sçavoir en I G & G B,ils ne se rencontreront iamais neantmoins équiponderans. Maintenant que ie vous ay declaré ce qui regardoit la connoissance de l'origine,& de la nature des balances, il me reste encore à vous faire voir sa figure, & à vous donner quelques observations que i'ay creu fort necessaires tant pour les bien exactement construire que pour les examiner en cas que vous les ayez chez vous toutes construites.

La figure marquée du N° 12 monstre *la branche*, *le travers* ou *le joug de la balance*. Là les mareschaux,balanciers, & semblables ouvriers qui se meslent de les forger peuvent apprendre le moyen comme quoy ils les doivent construire, & artistement ajuster.Cette ligne droite A B est la seule ligne fondamentale de toute la machine, laquelle est justement coupée par le milieu, de la ligne droite C D au point E: à celle cy il y en a deux autres jointes qui sont paralleles, & également distantes de E, à sçavoir G F & H I. pareillement divisée, par la mesme C D. en K & L: de L on descrit avec la ligne LM prise comme l'on veut la circonference de cercle MNOP: cette ligne se doit diviser en 4 parties égales aux points I O R, & de là on peut aysément connoistre les distances des paralleles G F & H I, par la ligne A B, car M W. sont les diametres de la moitie, & L M les diametres du quart. Du point K centre de la balance, il faut descrire une circonference de cercle avec le rais K a; ou bien E K: qui est celle là que le quarré b,c.d.e. environne, & où les ouvriers ont de coutûme de forger un certain clou, au axe rond par le haut, un peu longuet par le bas, & pointu par le bout, sur lequel roule toute la machine: Or le demydiametre de cet essieu, ou petit axe doit estre tant soit peu moindre que le demydiametre du cercle includ dans le quarré. On fait passer cet axe cy dans une anse (dont la forme se peut voir en la figure notée du nombre 13 souz la lettre B) laquelle l'embrasse avec deux branches sçavoir une de chaque costé du joug, & soustient tout le fardeau tant de la machine, que des poids, & des contrepoids. Les bras A E & E B prennent le commencement de leur longeur de E, & se terminent tousiours aux bouts des diametres M W ou P N, six fois ou huit fois ou plus ou moins de fois mesurez de E, vers A & B. Notez que tant plus longs que seront les bras ou branches d'autant plus juste & parfaite en sera la balance. On forme en apres le ventre du joug ou travers en cette façon: Il faut décrire une circonference de cercle de L avec le rayon L D ou L C (qui fait les ¾ du demidiametre L M) puis on la divise en 6 parties égales aux points C.S. h. D. g. V. par les points g. & V, & h S. On tire les lignes droites g T. & h Q. Iusqu'a ce qu'elles rencontrent la droite T Q. tirée parallelement à la droite A B, par C. Que si maintenant de T. & de Q. on descrit les portions de cercle V S & Z S, la partie superieure du joug se trouverra formée. Derechef de P N soient mises P V ou N S égales en X & Y, puis si de I & H on tire les lignes droites Y I,& H X, vers Y & X, on aura la grosseur de l'un & de l'autre bras. De plus des points X D & D Y, à l'intervalle de X D ou Y D. soient faits les triangles équilateres X D k. & D Y i. En fin ayant descripts les deux arcs X D & D Y des points k & i on aura la partie Inferieure du ventre du joug toute formée. Il faut que *la languette* C M, que les latins appellent *spartum* ou *trutina* (qui proprement est *le trebuchet de la balance*) soit aussi long que l'un ou l'autre des bras. Les testes ou boutons des bras A & B. sont formées de certaines petites peripheries de cercles decriptes de A & de B avec le rayon du quart du diametre M O. Les petits axes ou es-

essieux attachez aux testes des bras auquelles on attache d'ordinaire les bassins de la balance, ont la mesme forme que le grand axe qui est au centre de la machine; sinon qu'ils sont disposéz tout au rebours; car leurs parties les plus longuettes & menuës touchent immediatement la ligne droite A B, mais les bouts inferieurs, & les plus ronds touchent la ligne droite I H. On peut aysement determiner leur grosseur en faisant des petits quarrés souz A & B, entre les lignes droites A B & H I. Lesquels estans coupez par des diagonales donnent les centres : d'ou si vous formez des petits cercles vous aurez des essieux determinez dans leurs justes rondeurs & grosseurs, auquels il faudra donner les mesmes formes qu'au grand axe de la balance.

Que les plats, ou bassins, dans lesquels ont met les poids & contrepoids soient d'égale pesanteur. Pour ce qui est des cordes, ou des chaisnes, (car si la balance est construite pour peser des poids d'une notable pesanteur vous en avez besoin) avec quoy les bassins sont attachéz, & qui pendent aux essieux, si on leur donne la longueur de toute la tige, ou du joug de la balance, elle en sera bien plus parfaite, & plus exacte. Voila ce que i'avois à vous dire touchant la structure du travers de la balance; que cela vous suffisse pour cette heure. Passons maintenant à des certaines observations que i'ay tirées de quantité de bons autheurs pour les adoûter icy, & vous les faire voir. Par lesquelles vous pourrez facilement juger de la perfection ou imperfection de quelque balance que se soit.

Observation I.

Les grandes balances sont tousiours plus exactes que les petites, la raison de cecy est que les bras d'une grande balance d'ecrivent un plus grand cercle que ceux des petites, veu qu'ils ont leurs extremitéz plus esloignées du trebuchet, c'est a dire du centre de l'instrument, d'ou vient qu'ils ont un mouvement plus viste, parce qu'ils sont moins attiréz par le centre à un mouvement qui ne leur est pas naturel; c'est à sçavoir à un mouvement circulaire; & au contraire sont moins empeschez par ce mouvement droit qui leur est naturel, par lequel ils descendroient en bas s'ils n'estoient point attirez du centre, & s'ils n'estoient point portez en rond. C'est pourquoy tant plus que l'extremité du demy-diametre, ou de la branche s'esloigne du centre, ou du trebuchet: d'autant plus libre en demeure son action, & en est moins contrainte: ainsi d'autant plus que les circonferences sont vastes & grandes tant plus se portent-elles vers la ligne droitte: voyez donc (mon cher THEOTIME) *si la circonference infinie peut avoir aucun rapport avec la ligne droite, & au contraire si la ligne droite en peut avoir aucun avec la circonference. Que si vous me dites que les balances de plusieurs ouvriers quoy que notablement grandes sont beaucoup moins exactes que ces trebuchets des lapidaires & des orfebures, il faut que vous sçachiez que cela vient de ce que les grandes balances sont ordinairement rudes & mal polies, & par consequent d'une matiere plus opiniatre, & plus resistante au mouvement; où au contraire ces petits trebuchets estans fort delicatement travaillez, bien liméz, & bien polis, en sont bien plus justes. D'où l'on peut tirer ces arguments tres infaillibles que la raison des mobilitéz est la même que celle des diametres; & que les cercles agitez d'un mouvement pareil, & d'un bransle égal observent cette analogie entr'eux à sçavoir telle qu'est la raison de mouvement en un grand cercle selon sa nature, à son mouvement contre nature, de mesme est le mouvement en un petit cercle selon sa nature, à son mouvement, contre nature. En fin ie dy pour toute conclusion que le bout du bras de la balance est porté par le poids avec d'autant plus de vitesse, que plus il est esloigné du trebuchet, ou du centre de toute la machine.*

Ob-

Obſervation II.

Encore bien que les balances toutes libres & dechargées qu'elles ſoient de poids ſemblent eſtre dans un parfait équilibre, elles ne ſont pas neantmoins exemtes de fourbes & de tromperies. Car ſi la languette n'eſt pas bien juſtement au milieu, & que le baſſin du bras le plus court ſoit fait d'un bois noüeux, ou de quelque racine qui en approche, ou bien qu'on y ait coulé du plomb fondu en quelque endroit que ſe ſoit, les baſſins ne laiſſeront pour tout cela de demeurer dans un parfait équilibre entr'eux. Que le bras le plus court (par exemple) ſoit diviſé en 10 parties, & le plus long en 15, & que le baſſin du dernier peſe 10, & le baſſin du premier 15; veritablement à cauſe de cette proportion reciproquement permutée, la balance qui ſera ſuſpendue par ſon ſparte ou ſouſtien demeurera en équilibre, & n'en ſortira aucunement ſi l'on mets dans le baſſin du bras le plus court un poids de 6 onces & dans l'autre un poids proportionné à 6 onces, comme 10 eſt à 15. C'eſt pour cette raiſon qu' Ariſtote en ſon lib. mecha:queſt. 1. tance bien aigrement ces marchands de pourpre: car 4 eſtans proportionnez à 6. de meſme que 10 eſt à 14. infailliblement on prendra pour 4 onces de ſoye, le prix de 6 onces, ce qui eſt injuſte. Mais vous decouvrirez la tromperie ſi vous changez le poids alternativement de baſſin, c'eſt à dire ſi vous transportez celuy qui eſt dans le baſſin du bras le plus court, dans le baſſin du bras le plus long, & reciproquement le poids du plus long, au baſſin du bras le plus court.

Obſervation III.

Ce n'eſt pas aſſez de recompenſer la longueur de l'un ou de l'autre bras par un plus petit ou plus grand poids qu'on y pourroit adjoûter, encore bien que l'on le puiſſe ayſement faire dans les differentes grandeurs des pendants, voire meſme des baſſins, il vaut beaucoup mieux ne point du tout admettre cette ſorte d'également ou compenſation par le poids de la grandeur ou longueur des parties de la balance. Car d'autant plus que les parties de l'un & de l'autre coſté ſeront égales entr'elles, les balances en ſeront dautant plus commodes, & utiles dans leurs obſervations. Que ſi quelque-fois la neceſsité vous oblige à faire autrement il faut uſer de tant de precautions, & de tant de juſteſſe, à ce que cette compenſation ou ce contre-poids ne manque dans la moindre choſe du monde.

Obſervation IV.

Le plan où repoſent les baſsins de la balance doit eſtre parfaitement horizontal & juſtement ſitué de niveau, car ſi le plan ſur lequel un des baſsins ſe repoſe eſt plus bas que celuy ſur lequel l'autre eſt poſé; la balãce eſtant éleuée de l'horiſon en l'air, quoy qu'au paravant elle ſemblât eſtre en équilibre ſur le même horizon, ne s'y treuvera neantmoins pas & n'y ſera pas en effet, mais le baſsin qui ſera poſé ſur le plan le plus bas deſcendra, l'autre au contraire qui ſera ſitué en un lieu plus élevé tendra vers le haut, Et ne vous imaginez pas que la balance retournera auſsi toſt en équilibre pour repoſer tant ſoit peu les baſsin ſur le meſme horizon; puiſque cette impreſsion precedente qui avoit obligé un des baſsins à ſe porter vers le bas, lors qu'il eſtoit poſé ſur le plan inferieur luy demeurera long temps imprimée: laiſſez donc repoſer les balances bien doucement ſur le plan pour pouvoir éprouver derechef ſi les baſsins ſe trouverront dans un parfait équilibre.

De la Statere.

Vulgairement appellée la Romaine.

Encore bien que ce que i'ay rapporté cy dessus touchant les balãces pourroit suffire pour donner à cõnoistre les proprietez, les forces, & la nature de cette machine; neantmoins veu que la figure de celle cy est biẽ differente de la forme des balances, voila pourquoy pour oster toute matiere de doute : & pour prevenir la confusion qui peut-estre pourroit estre causée de la differences des figures de ce deux instruments ; i'adjoûteray icy quelque chose en consideration de cette presente machine pour une plus grande connoissance de son usage. Retournons donc au N° 11, voir nostre figure en laquelle la ligne droite A G C, nous monstre *le joug*, ou *l'arbre de la statere*, dont *le bras le plus long est* G C, *le plus court* A G, & *le soustien* est G: supposé maintenant que la proportion du bras A G, au bras G C, soit telle que de 1. à 10. Ie dis que si le poids qui sera suspendu en A, est de 10 ℔ & que celuy qui sera en C est d'une ℔ seulement, ces deux poids feront un parfait équilibre. Car suivant ce que ie vous ay rapporté cy dessus dans le dernier de ces deux axiomes mechaniques, *inæqualia pondera æquiponderare, si ab inæqualibus distantiis reciprocè proportionalibus suspensa fuerint*. Il se peut faire que deux poids inégaux demeurent en équilibre, pourveu qu'ils soient suspendus dans des distances inégales reciproquément proportionnées avec le poids. Or est il que le bras A G estant le double du bras G C, infailliblement par une raison reciproque, le poids H, sera au poids E, comme A G est à G C, qui veut dire, que comme le bras A G qui est d'une partie seulement, est au bras G C, qui est de 10 semblables parties, & égales à celle cy, de mesme est du poids H & E, quoy qu'inégaux entr'eux ; lesquels à raison qui sont suspendus en distances inégales & reciproquement proportionées de necessité peseront également. C'est à dire qu'ils feront le joug de la statere parallele avec l'orison, sans qu'il se porte vers le haut, ny qu'il s'encline vers le bas. Quelques uns estiment que la cause de cette égalité vient de ce que le poids H subdecuple, veut avoir à raison de sa distance du centre de la machine, un mouvement plus grand au decuple, c'est à dire dix fois plus grand, & qui soit porté dix fois plus viste, suivant le cercle C D, qui est dix fois plus grand que le cercle A E, lequel ce poids E pourroit parcourir tout seul, si d'avanture le poids H venoit à retomber. Car comme nous avons dit allieurs, tant plus que les points sont esloignez du centre, d'autant plus grands sont ils leurs cercles, & au contraire tant plus ils en sont proches, d'autant plus petit est leur tour, en la proportion susditte : ensorteque si le poids est eloigné du centre de l'instrument de 10 pieds, il dẽcrit un cercle dix fois plus grand, & se porte avec un mouvement dix fois plus viste qu'un autre poids qui ne sera distant du centre que d'un pied seulement ; & par ainsi cette plus grande vitesse avec laquelle il est porté recompense la gravité ou pesanteur de l'autre poids.

C'est assez parlé des proprietez de la Romaine, voyons maintenant sa forme, suivant qu'elle est dessinée au Nomb: 13. Il y faut premierement considerer la ligne droite A B C, comme la ligne fondamentale de toute la machine, l'intervalle des points A & B, est *le bras le plus court*, & l'autre intervalle: entre les points B & C est *le bras le plus long* : On peut prendre, ou s'imaginer une proportion infinie du petit au plus grand suivant les raisons

que

que nous avons apportées cy dessus,en celle-cy elle est subquintuple c'est à dire comme 1 est à 5. *Le ventre de la Statere* sera formé en cette façon. Que l'intervalle A B soit divisé en 5 parties égales:de B centre de la statere soit élevée une perpendiculaire B D. Sur la ligne droite A C:sur icelle de B vers D, soient posez ⅗ de l'intervalle A B:que la même perpendiculaire BD soit prolongée vers le bas iusques en E,à la lõgueur de ⅖.du mesme intervalle AB;ensorteque toute la ligne D E soit faite égale à l'intervalle A B: de E sur E D, soient tirées deux perpendiculaires vers la droite & vers la gauche à sçavoir en G & en F égales à ⅕ du mesme intervalle,&soient formez les deux quarrés EFHQ & EGIQ: de G & F,avec les rayons GE, & FE,soient d'écrits des arcs de cercles des quarts HE&EI,& par ce moyen la partie inferieure du ventre de l'instrument sera formée, & voyci comment on formera la superieure. De D F,soient eslevées derechef deux perpendiculaires D M & D N égales à ⅕ de l'intervalle A B, qu'elle soient prolongées en L & en K à la longueur de ⅖ moins ⅕ du mesme intervalle : en apres de L & de K comme centres des cercles soient d'escripts les arcs de cercle P N & M O, avec les rayons K M & K N, ainsi vous aurez la partie superieure du ventre de la statere toute formée ; pour ce qui est de la teste ou du bouton elle ne peut point recevoir de forme plus commode ny plus aysée que celle que nous avons tracée dans nostre figure, à sçavoir si dans le cercle S V T X Z dont le diametre passant par R centre de l'instrument est ⅕ de l'intervalle A B, on fait des petites evacuations, ou certaines rondeurs S Z, S V, V T, T a a. Les axes ou essieux R & Y ont la hauteur de ⅕ du mesme intervalle: on adjuste leurs parties longuettes, & aiguës en telle façon qu'elles touchent de bien pres la ligne droite A C:on aura la grosseur du plus long bras, si on descend de C en ff ⅕; de ce mesme intervalle que nous avons si souvent redit, & si de ff. & C, on tire les lignes ff I, & C P: en fin la ligne droite 5 d d, estant tirée par le milieu fera que le bras ressemblera en sa figure orthographique à un veritable romboide. En dernier lieu on prend D c c, *la Languette*, *le Sparte*, *l'Essieu*, *ou trebuchet* (voila les denominatiõs que l'on donne à cette petite lame qui est posée en angle droit sur le joug de la Romaine) égale à la ligne triplée A B. Pour le regard des trois ornements qui se font d'ordinaire sur les bras de l'instrument, & sur la languette cela se laisse à la discretion des ouvriers: mais pour le reste on le pourra assez aysement comprendre par le moyen des figures sçenographiques, que i'ay tracées & marquées de ces lettres A B & C. Ie n'ay rien plus à vous dire sur ce subjet sinon à vous donner un expedient pour diviser le bras le plus long;c'est ce que l'on a de coûtume de faire par des intervalles égaux,pour examiner jusqu'aux moindres poids qui se peuvent mettre sur la balance. I'ay dit cy dessus dans nostre exemple que la proportion qu'il y avoit du bras le plus court A B, au bras le plus long B C, estoit telle que de 1 à 5. Voila pourquoy il faudra marquer chaque intervalle sur le bras B C, avec des certaines petites marques, où nombres convenables; & puis on commencera à conter les intervalles de puis le centre de la statere B, en continuant tousiours vers C. Tous ces intervalles pourront estre divisées derechef en quantité d'autres particules moindres que les premieres, & telles qu'il vous semblera bon, pour peser les poids les plus petits. *Le contrepoids, ou le coureur* qui se pend par un anneau & coure de puis un bout jusques á l'autre le long de l'arbre, en quelques uns est d'une ℔, aux autres de 10, de 100, ou de plus ou moins, suivant la grandeur de l'instrument. La methode dont on se sert pour peser vous doit estre maintenant assez manifeste, suivant les connoissances que vous pouvez en avoir

avoir tirées, par le discours que ie viens de faire touchant cette matiere, & toutes les observatiōs que l'on peut faire en cecy ne sont autres, qu'une seule raison reciproque des distances du centre de la statere, & des poids que l'on met dans le bassin, ou qu'on attache par quelque autre moyen que se soit à l'axe du bras le plus court, à sçavoir à R; avec le contrepoids, ou coureur qui est mouvant sur le bras le plus long. Mais veu que Iean Buteo a traité assez amplement de cette presente machine, ie mettray fin à ce chapitre, apres vous avoir proposées certaines observations, qui sont en quelque façon necessaires pour une plus grande connoissance de sa nature, & de son usage.

Observation I.

Il faut prēdre les distances sur la longueur de la Statere ou Romaine, depuis le point d'où la Statere depend librement & à l'entour duquel elle roule par un mouvement libre: & depuis les points desquels le contre-poids depend librement qui respondent aux points de gravité des corps qui y sont attachez, & suspendus.

Observation II.

Si l'on prend la Statere par le joug, la languette sera le support ou soustien, le poids qu'on doit éleuer, la marchandise qui sera dans le plat ou bassin, mais la potence sera le contre-poids ou coureur ensorteque tant plus long que sera l'arbre, ou le joug de l'instrument, de puis le support jusques à la potence, d'autant plus facilement se remuëra-t'elle, & tant plus libre en sera son roulement.

Observation III.

On peut construire une Romaine qui ait le contrepoids fixe & immobile, & le support mouvant cà & là: lequel estant posé au centre de gravité, fera arêter la Statere; & il faut qu'elle soit divisée en telle sorte, que dans le contre-change la mesme proportion se rencontre toûjours entre les bras & les poids suspendus.

Observation IV.

De deux poids qui paroissent, & qui sont en effet dans un parfait équilibre quant à leur situation, le plus pesant a tousjours la mesme proportion avec le plus leger, que le bras le plus long de la Romaine a avec le plus court. C'est en quoy vous pourrez remarquer, que de cet équilibrement, les fardeaux, & les poids les plus legers paroissent estre de mesme pesanteur, que les plus pesans: Ce qui neantmoins n'est qu'en apparence seulement, à cause des situations inégales des poids, & non reellement & d'effet. Voila pourquoy autre chose est égalité de poids, autre chose équilibre. Il s'ensuit de là, que si un poids deux fois plus leger, est deux fois plus eloigné du centre de la machine, qu'un autre qui est plus pesant deux fois: ou bien qu'un poids mille fois plus leger, en soit mille fois plus esloigné, qu'un autre poids mille fois plus pesant; on les trouverra tousjours dans un parfait équilibre.

Cha-

Chapitre XII.

Des mesures qui ont esté en usage chez les anciens, & de celles qui se treuvent encore parmy nous autres, tant pour les choses liquides; que pour les seiches, reduites tres exactement aux poids.

La recherche que nous avons faite de tous les poids dont on se sert presque par tous les cantons de l'univers,& laquelle nous vous avons descripte dans le 10 chap. de ce present liv. autant exacte que succincte, nous a donné occasion d'y adjoûter en suite les mesures tant anciennes que modermes des choses liquides & arides : apres les avoir toutes reduites aux poids, desquels nous nous sommes seruy, à peser toutes sortes de corps graves & pesants, que nous avons deduits si au long dans ce mesme chap: estimans que la connoissance n'en sera pas tout à fait inutile tant à nos pyrotechniciens qu'a tant d'autres qui s'addonnent volontairement aux sciences mechaniques : mais en cecy la raison veut, & mesme l'ordre des choses demande, que nous associons premiérement les mesures avec les poids, à cause que d'ordinaire nous les confondons ensemble, & que nous nous servons indifferemment de celles cy, ou de celles là, sans faire aucune distinction de leurs especes, ou differences. Mais premier que d'entrer en matiere, il faut bien observer ce qui s'ensuit.

Premierement que les liquides aussi bien que les arides se changent, & varient infiniment au respect du leurs poids: ce qui n'arrive pas seulement dans la diversité de leurs especes, mais aussi on rencontre des grandissimes differences dans une seule. De sortes que non seulement on void que l'eau differe en pesanteur du vin, de l'huile, du lait, de la bierre de l'hydromel,de l'eau de vie,& de toute autre semblable liqueur: encore bien que toutes ces choses liquides emplissent également une mesme mesure; mais encore on remarque une notable inégalité de poids entre l'eau & l'eau,le vin & le vin, & tous les autres liquides qui sont de mesme nature. De plus on treuve du froment plus pesant que du froment, du seigle plus pesant que du seigle, de l'avoine que de l'avoine, de l'orge que de l'orge, & ainsi du reste. Ie vous dy cecy pour n'estre pas obligé à vous faire comprendre comme quoy les choses arides de mesme genre s'accordent beaucoup moins en pesanteur avec les autres qui sont d'un genre tout different, puis qu'entr'elles mesmes elles n'ont aucune convenance, quoy que les unes & les autres soient mesurées avec une mesure égale. C'est pourquoy ie desire que l'on observe icy la mesme chose qu'on a faite cy dessus, touchant ce que i'ay dit de la raison mutuelle des poids, des metaux, & mineraux: mais veu qu'on ne peut pas bien exactement remarquer la proportion speciale & particuliere qu'un liquide ou un aride peut avoir en pesanteur, avec un autre d'un genre different : pour cette raison ie propose icy seulement des certaines observations generales, & des experiences qu'on en a faites, qui mettent la chose hors de doute, premierement.

Que l'eau de la mer eſt plus peſante que toute autre eau douce : qu'entre les eaux douces l'eau de pluye eſt la plus legere, d'avantage qu'entre l'eau de riviere, de fontaine vive, de puis, d'eſtang, de pluye, de neige, de glace, voire meſme entre toutes ces meſmes eaux, chaudes, ou froides, on y treuve des tres grandes differences, au regard de leurs poids.

Bien plus, autre eſt la peſanteur de l'eau en une ſaiſon, & autre en une autre ſaiſon. D'avantage l'eau d'une fontaine, ſe treuve d'un poids aux environ du lieu d'où elle ſorte, & à ſa veritable ſource : neantmoins à quelque diſtance du meſme lieu elle ſera d'un poids tout different : & ſi iamais vous avez pris garde à la peſanteur de l'eau auparavant qu'elle fût gelée, infailliblement vous l'aurez treuvée toute changée apres ſon degel, joint que meſme on void par experience que la glace nage ſur l'eau, qui eſt un teſmoignage bien evident qu'elle eſt plus legere que l'eau meſme.

Ie paſſeray à deſſein ſous ſilence quantité d'eaux qui ſont de diverſes couleurs, ſaveurs, & odeurs : Ie ne parleray point non plus de toutes celles qui ſont gluantes, bituminenſes, alumineuſes, ſulphurées, ou ſalées; ny de celles qui en'yvrent ou qui troublent le cerveau, & la raiſon à ceux qui en uſent; je laiſſe à part auſſi pluſieurs fontaines graſſes, & huyleuſes, du nombre deſquelles Pline nous en deſcrit une liv. 31. Chap: 2, aupres de Soles ville de Cilicie : & une autre ſemblable à celle cy, que Theophraſte dit eſtre en Ethiopie: & une autre encore que Solinus nous raconte du meſme en ſon Chapitre 23. ſoit qu'elles ſoient veritables ou fabuleuſes : (comme ſont la plus part) en fin telle que Philander nous en decrit une dans des certaines remarques qu'il a faites ſur le Chapitre 3. de Vitruve lib. 8. laquelle il dit eſtre en Baviere de Gernzée. De tout cecy ie ne trouve digne de remarque que ce qui ſe lit chez Caſſiodore liv. 4. des varietez en la lettre de Theodoric premier Roy des Oſtrogoths, envoyée au Comte Apronian: à ſçavoir que *aquas quæ ad Orientem Auſtrumque prorumpunt dulces & perſpicuas eſſe, & pro ſua levitate ſaluberrimas inveniri. In Septemtrionem vero atque Occidentem quæcunque manant, probari quidem nimis frigidas, ſed craſſitudine ſuæ gravitatis incommodas.* Ces eaux Orientales, & Meridionales, (à ce qu'il dit) ſont fort douces, & fort claires, & par conſequent tres ſaines, à cauſe de leur extréme legereté; mais pour les Septentrionales, & Occidentales, elles ſont beaucoup plus froides, incommodes, & mal-faiſantes, pour eſtre trop peſantes, troubles, & bourbeuſes. Solinus nous raconte quelque choſe de ſemblable, quand il parle du fleuve Hymere : à ſcavoir *quod cæleſtibus plagis mutetur, ſitque amarus dùm in Aquilonem fluit, dulcis verò ubi ad Meridiem flectitur.* Ce fleuve (ce dit-il) ſeulement pour changer de climat change auſſi de goût, & de ſaveur, veu qu'il ſe treuve amer vers le Septentrion, & doux dans la partie Meridionale. Et veritablement ie ne doute point, que puiſque la difference des pays, & des terroirs, par où les eaux paſſent, a ce pouvoir de changer la ſaveur, qu'elle ne puiſſe auſſi bien leur changer le poids, c'eſt à dire les rendre ou plus ou moins peſantes, qu'elles ne ſe treuvent aux environ de leurs ſources : mais pour le regard des eaux des fontaines huyleuſes, & graſſes il faut croire qu'elles ſont de beaucoup plus legeres que les autres. Si vous deſirez vous faire ſçavant touchant les fontaines & les eaux, allez vous en voir Ariſtote, Seneque, Pline, Caton, Varro, (où il traite de la choſe ruſtique) Averroes, Palladius,

dius, Columella, Vitruve, Frontinus, Boccasse, & quantité d'autres qui vous donneront toute satisfaction sur ce subjet: La seule raison qui m'a obligée à vous raconter tout cecy, est affin de vous faire voir, comme les differences des poids sont infiniment variées, & changées tant entr'eux mesmes qu'entre leurs especes differentes.

Les vins de quelque genre qui soient sont plus legers que l'eau; mais comme leurs especes sont bien differentes entr'elles, aussi pesent elles bien differemment. Car tant s'en faut que le vin de Falerne, le Cretique, celuy d'Espagne, de France, d'Italie, de Hongrie, de Turquie, de Vallachie, & quantité d'autres s'accordent au poids, qu'au contraire le Cretique differe du Cretique, celuy de Falerne du vin de Falerne; & ceux cy se treuvent ou plus ou moins pesants que ces autres là: voire mesme cette difference se remarque dans des certaines saisons de l'année; puisque le vin d'un an pese plus que celuy de deux, & le vin nouveau que le vieil.

Les Huyles pesent encore moins que l'eau, ny le vin; veu que l'huyle estant mise dans un vaisseau avec l'un ou l'autre de ces deux, elle surnage, & estant broüillée & melée avec l'un ou l'autre, où avec tous les deux, elle retourne de son propre mouvement au dessus: mais ce qui est bien plus remarquable en cecy est qu'elles sont extremment diffentes entr'elles au regard du poids: car l'huyle d'olives, d'amandes, de noix, de lin, de chennevis, de navets, & tant d'autres qui se mettent soubz le pressoir, ou semblables machines propres à les extraire, sont bien plus pesantes, que les autres huyles tirées par les alembiques, matras, & pareils instruments chymiques, qui sont plus artificiels.

En fin toutes les eaux distillées, les esprits, & essences preparées par la mesme voye que l'on fait les huyles, pesent moins que les huiles telles qu'elles puissent estre; bien qu'à la verité elle se treuvent aussy de diverses pesanteurs entr'elles, & non toutes également pesantes. Ie ne rapporteray point icy une infinité d'autres liqueurs dont vous connoistrez assez le poids par les experiences que vous en ferez, & lesquels vous pourrez conferer à vostre loisir avec les poids des autres liqueurs: C'est une occupation que ie laisse à d'autres qui auront plus de temps à donner à cette curiosité que ie n'ay pas, consideré qu'il ne m'en reste pas plus qu'il ne m'en faut, pour traitter des matieres qui sont beaucoup plus utiles, & necessaires, que celle là.

Les grains (comme nous avons desia dit) dans les choses arides sont infiniment differents en poids, tant entr'eux mesmes, quoy qu'ils soient d'une mesme genre qu'entre ceux là qui sont d'une espece toute differente: ensorte qu'il est bien mal-aisé d'establir rien de certain quant à la raison mutuelle de leurs poids. I'adjouteray toutefois icy, ce que i'en ay pû recouvrer par mes experiences. Ie dy donc que le bled est plus pesant que le seigle; le seigle que l'orge; l'orge que l'avoine: bien que leurs grains se rencontrent fort inégaux en grosseur & en poids de quelque genre ou espece qu'ils puissent estre. De quoy l'on peut donner beaucoup de raisons: entre lesquelles le terroir gras & fertil n'en est pas une des moindres causes: car il y a bien plus d'apparance, que la moisson reüssisse mieux dans un champs bien gras, à cause que par son humidité & sa chaleur,

il alimente beaucoup mieux son fruit, qu'un autre aride, sablonneux, alteré, maigre & infertil, qui n'aura pas de quoy nourrir ce qu'il a eu bien de la peine à produire.

La seconde raison de cecy vient encore des divers clymats des regions, & des differentes situations des champs, & des terres qui sont dans le monde qui font en partie que les grains de froment sont de diverses pesanteurs, & de grosseurs toutes differentes. Au rapport de Virgile en ses Georg. lib. 1.

Hic segetes, illic veniunt fælicius uvæ
Arborei fœtus alibi, atque injussa virescunt
Gramina.

Que nous exposerons en ces termes.

Ton terroir est fertil au temps de la moisson,
Un autre se promet d'avoir belle vendange,
Celuy cy a des bois, & des fruits à faison,
Cet autre qui en manque, a du foin en eschange,

Et veritablement ce n'est pas en vain que l'on met tout cecy en avant, puisque nous apprenons des marchands les plus raffinez dans ce trafique que le muid d'Amstredam, estant remply du froment qui vient de Pologne, ou de quelques autres provinces voisines, pese 150 ℔. où au contraire une semblable mesure de froment de France pese 180 ℔. de Sardes 220: de Sicile 224: de Beotice 230: & en fin d'Affrique 236 ℔. Ie vous prie escoutez Vitruve sur ce subjet en son liv: 8. Chap: 3. *Quod si terra generibus humorum non esset dissimilis, & disparata, non tantùm in Syria & Arabia in arundinibus & juncis, herbisque omnibus essent odores, neque arbores thuriferæ, neque piperis darent baccas, nec myrræ glebulas, nec Cyrenis in ferulis laser nascetur: sed in omnibus terræ regionibus & locis, eodem genere omnia procrearentur. Has autem varietates regionibus & locis, inclinatio mundi, & solis impetus, propius ac longius cursum faciendo tales efficit terræ humores, quæ qualitates non solùm in his rebus, sed etiam in pecoribus & armentis discernuntur. Hæc non ita dissimiliter efficerentur, nisi proprietates singularum terrarum in regionibus ad solis potestatem temperarentur.*

Ce qui ne peut estre aucunement convaincu n'y de mensonge, n'y de fausseté: puisque non seulement ont void que les divers clymats & territoirs, apportent ce changement dans le fruit de la terre; comme dans les cannes & roseaux, en Arabie, dans le jonc, & dans les herbes de diverses odeurs, dans les arbres qui distillent les gommes si differentes dans leurs vertus, & leur nature mesme: qui portent des fruits si divers, & si differents dans leurs temperaments & proprietez, mais encore dans le bestail & dans le reste des animaux, qui se voyent tous differemment complexionez. Ce qui ne seroit point, si le soleil n'avoit communiqué des propietez particulieres, & specifiques à chaque terrain.

D'avantage les differentes saisons de l'année, causent bien souvent de la diversité dans les grains, tant à la forme qu'au poids: car bien souvent les trop longues pluyes, ou un temps nuageux & couvert, est capable de nous rendre les grains, maigres, petits, & legers; pource qu'ils n'auront pas pû arriver à ce degré de maturité, faute de la chaleur qui leur estoit necessaire.

Ce n'est pas mesme sans quelque secret mistere que les paysans & laboureurs, ont accoûtumez d'observer le temps d'ensemenser leurs terres, car ils

ils sçavent fort bien quelle semence ils doivent mettre sur le champs en la lune croissante, quelle en son declin, quelle lors elle ne monstre ses cornes que fort estroites, & quelle en fin lors que dans sa plenitude, elle ne parôit éclairée que d'une lumiere empruntée & étrangere. Voire mesme leur connoissance passe bien plus avant, puis qu'ils connoissent la plus part des differentes situations des corps celestes, leur lever, & leur coucher, & toutes autres semblables choses qui nuisent à la moisson, & ruinent leurs esperances dans le mesme moment qu'ils la cachent dans le sein de cette bonne mere nourrice. C'est de quoy les advertit de fort bonne grace le mesme poëte au livre que nous avons desia cité cy dessus.

Ante tibi Aoæ Atlantides abscondantur,
Gnosiaque ardentis decedat stella coronæ,
Debita quam sulcis committas semina, quàmque
Invitæ properes anni spem credere terræ.
Multi ante occasum Majæ cæpere : sed illos
Expectata seges vanis delusit aristis.

Faisons le parler François.

Premier que tes seillons recoivent la semence,
Prend garde aux Atlantides avant que la leur donne
Laisse passer cet astre à l'ardente couronne
Si tu veux conserver en eux ton esperance
Ceux qui devant Maya ont jetté la semaille
Au lieu d'un beau froment, n'ont moissonné que paille

C'est pourquoy de tout cecy on conclud que la raison des poids est extremment differente parmy les grains & les semences. Il y a encore plusieurs autres choses par lesquelles on peut voir la grande difficulté qu'il y a de treuver cette habitude mutuelle en poids, d'un grain à un autre tant en ceux qui sont d'un mesme genre, qu'en ceux qui sont de differentes especes, mais ie passe par dessus tout à dessein. Ie vous rapporteray seulement pour preuver le tout un tesmoignage de Mersennus, traittant de ce mesme subjet dans sa preface sur son livre des mes: de poids, & des monn: *Cum omnia grana vel semina quæ reperiri solent in atriis venalibus Lutetiæ, ad stateram expendissem, vixque granum ullum inter ejusdem speciei grana grano alteri exactè respondisset, in incertis ludere nolui.* Puis le mesme autheur dans le mesme liv: prop: 8. *Ad tertiæ propositionis calcem seminum seu granorum si non cujuslibet herbæ, vel plantæ, multarum saltem lector expectare poterat, si quid certi potuissem ex illorum seminum cum nostris granis uncialibus collatione statuere, sed cùm vix duo, licet ejusdem speciei, mihi visa sint æquiponderare, & forté ejusdem non sint hic ac in Italia, vel in alio solo ponderis, laboris improbitatem cum ejus in utilitate non putavi conjungendam. Nam si nihil explorati debeas à frumenti & hordei granis expectare, quorum plurima grana sunt uncialibus granis leviora, alia æqualia, quædam graviora, quid à reliquis granis, vel seminibus, quidvè à reliquis naturalibus corporibus speres; Quibus adde granum frumenti, quod hodie fuerit æquale grano unciali, forte crastinâ gravius ob adventitium humorem, vel levius ob majorem siccitatem, aut particulas in vaporem abeuntes futurum : quod & de cæteris granis dicendum.* Ce que nous devons croire de ses experiences puis qu'il nous asseure les avoir faites.

Secondement pour reduire les mesures des liquides aux poids qui nous sont communs & familiers dans nos pays, nous supposerons dans la suitte de nostre discours que la livre mesurable est de 10 onces de la livre ponderable Romaine, ou qu'elle est proportionnée à celle là comme 10 est à 12

à 12. veu que la livre ponderable de Rome (comme nous avons desia dit au Chap. 10.) contient 12 onces, & l'once 612 grains Romains, & consequemment toute la livre 7344 grains. Mais reduisant cette livre cy à l'autre qui est de 16 onces, (telle que plusieurs pyrotechniciens modernes en divers lieux, & quantité d'autres mechaniques la mettent en usage) nous entendons qu'une once de celle cy, ou bien $\frac{1}{16}$ soit de 576 grains: mais ces grains ne seront pas de mesme poids que les grains Romains, veu que les Romains se treuvent plus legers que les nostres: de sorteque 612 grains de l'once Romaine, ne valent pas plus que 536 grains de nostre once, & par ainsi nostre livre de 16 onces estant de 9216 de ses grains propres, excede la Romaine de 2784 grains. Par consequent la livre ponderable de Rome sera composée de 6432 de nos grains: ce que nous avons si souvent rapporté de Mersennus dans la coéquation de la livre Romaine avec la Françoise. Pour le regard des grains modernes des Romains, nous supposons icy qui sont égaux avec les anciens: (quoy que nous n'en soyons pas asseurez) & nous avons pareillement establie l'once de nostre livre égale à la françoise cy devant décrite; parce que ses grains s'accordent à peu près avec le poids des grains d'orge choisis, lesquels composent aussi nostre once pyrotechnique suivant l'exemple, & l'ancienne coûtume tant des Anciens Romains, & des Grecs, comme des Hebreux qui les ont mis les premiers usage.

En Trosieme Lieu lors que dans la description des mesures des choses liquides, ou arides, nous dirons que les mesures contiennent tant ou tant de livres, ou telle quantité d'onces, soit qu'elles soient particulieres aux lieux où elles sont mesures ou poids, soit qu'elles soient de quelques autres contrées, provinces, ou villes particuliérement specifiées & bien connuës dans l'Europe: ces dittes livres, ou onces pourront estre facilement reduites à nos livres de 16 onces, ou à leurs onces propres, ou aux onces de quelque autre lieu que se soit, pourveu qu'on suive la pratique de cette table generale comprise dans toutes ces circonferences de cercles, de laquelle nous avons enseigné l'usage cy dessus. Ou bien pourveu qu'on observe bien les raisons mutuelles des poids que nous avons suffisamment exposées au Chap. 10 de ce livre.

Mesures des liquides & arides des Anciens Romains.

Dolium qui estoit un certain vaisseau de terre que les Anciens enfoüoient dans terre pour conserver le vin, contenoit $1\frac{1}{4}$ *Culeus;* c'est à dire 2400 ℔ mesurables Romaines, & 2000 ponderables: mais des nostres 1395 ℔ 13 onces: 2 drag. & 2 den.

Culeus estoit un autre vaisseau de cuir qui contenoit 20 *Amphores* de liqueur, qui veut dire 1600 ℔ mesurables, tesmoins Fannius & Columella: & 1333 ℔, & 4 onces au poids Romain: des nostres 930 ℔, 1 once 7 drag. & 8 gr.

Medimnus estoit une certaine mesure avec quoy ils mesuroient les choses arides, laquelle contenoit 6 *muids*, ou 2 *Amphores*, c'est à dire 160 ℔ mesurables, & 133 ℔ & 4 onces au poids Romain: & en fin 93 ℔ 7 drag. & 8 gr. des nostres. Il comprenoit 144 ℔ de froment, mesure de Rome, voire mesme Columella nous raconte qu'il y avoit parmy eux encore une autre sorte de vaisseau à mesurer les choses seiches qui contenoit 10 muyds, d'où vient que cette mesure s'appelloit entre eux Decimodium.

De

De plus ils se servoient encore d'une troisiéme mesure pour mesurer les choses arides, plus grande & plus capable que ces deux premieres qu'ils nommoient TRIMEDIMNUM, à raison qu'elle contenoit 3 *Medimnes*, ou 18 *Muids*, où 6 *Amphores*, ou 480 ℔ mesurables Romaines ou 400 ponderables; & en fin des nostres 279 ℔ 2 onces 5 drag. & 1 den.

HYDRIA estoit une grande Cruche à porter l'eau qui contenoit $1\frac{1}{2}$ *Amphore* au rapport de Villalpandus sur la Genese, c'est à dire 120 ℔ mesurables; & 100 ponderables: mais des nostres 69 ℔ 12 onces 5 drag. 1 den.

CADUS, une *Cacque*, estoit un vaisseau aussi capable que la cruche cy dessus declaree, suivant le tesmoignage de Fannius; c'estoit la veritable mesure des choses arides, laquelle contenoit 108 ℔ de froment.

AMPHORA, & QUADRANTAL, tesmoins Caton, Fannius, Columella, Volusius, Metianus, & plusieurs autres, contenoit 2 Urnes, ou 80 ℔ mesurables, & 66 ponderables & 8 onces. Mais des nostres 46 ℔ 6 onces 3 drag. 1 den. 16 gr. Les Romains se servoient aussi de cette mesure pour mesurer les choses arides; & comprenoit 72 ℔ de froment. Mersennus dans la reduction qu'il a faite de cette mesure au poids des livres de PARIS, dit que 72 ℔ Romaines égalent 50 ℔ de Paris & 4 onces. C'est à dire qu'il entend que le Quadrantal Romain contienne autant de ℔ & autant d'onces de froment. Ce qui seroit bien vray, si ces 72 ℔ Romaines avoient esté ponderables, mais comme chez les autheurs on les prend tousiours pour des ℔ mesurables qui contenoient seulement 10 onces de la ℔ ponderable ou du poids (comme nous avons si souvent redit) & comme ie voy encore qu'on l'observe en plusieurs lieux, 72 ℔ mesurables faisant 60 ℔ ponderables Romaines, feront 41 ℔ & 14 onces Parisiennes (desquelles aussi nous nous servirons en cet ouvrage) c'est à quoy il faut bien diligemment prendre garde particuliérement dans la suite de nos coéquations. Si ce n'est peut estre (ce que je ne me souviens pas avoir iamais leu) que les Anciens Romains auroient autrefois eu en usage deux sortes de livres à peser, & mesurer les choses liquides seulement, & une seule pour les arides, à sçavoir la ponderable ou livre du poids: à cette mesme mesure estoit aussi égal en capacité le vaisseau du pied cubique Romain estant remply d'eau, veu qu'il contenoit 80 ℔ mesurables d'eau. Dioscorides toutesfois veut que l'Amphore contienne 52 ℔ seulement (à laquelle il ordonne aussi le mesme poids pour le vinaigre) mais pour le vin 80 ℔. Galien au contraire attribue à l'huyle ce que Dioscoride ordonne à l'eau, & au vinaigre: puis qu'il soustient que l'Amphore d'Italie, (c'est à dire la Romaine) contienr 72 ℔ d'Huyle, 80 ℔ de vin & 108 ℔ de miel. Mersennus nous asseure qu'il à luy mesme experimenté que le pied cubique Romain (telle qu'est le congiale de Villalpandus) estoit de 74 ℔ de PARIS, d'autres luy assignent une capacité toute differente.

Le mesme autheur ordonne & veut suivant les observations de Pierre Gassende, que l'Amphore Romaine contienne d'eau 55 ℔ & 14 onces Parisiennes, veu que le Conge, qui est $\frac{1}{8}$ d'un Amphore peut tenir à son conte 7 ℔ d'eau moins $\frac{1}{4}$ d'once: laquelle observation nous fait voir bien clairement que ces 80 ℔ Romaines qui anciennement remplissoient l'Amphore Romaine estoient ponderables. Mais nous laisserons la recherche de cette verité à ceux qui ont plus de loisir que nous. Cependant nous continuerons à discourir de nos mesures suivant l'ordre que nous ayons commencé.

URNA.

URNA, *l'Urne* tesmoin Caton estoit une mesure pour les choses liquides capable de demye Amphore, mais on s'en servoit aussi à mesurer les arides, & contenoit, suivant Villalpandus, un muyd & demy, ou 4 conges, ou 40 ℔ mesurables, mais 33 ℔ ponderables & 4 onces. Des nostres 23 ℔ 3 onces 1. drag. 2 den. & 8 gr.

MINA, la *Mine* estoit égale à l'Urne.

MODIUS le *Muyd* si l'on en croit Fannius estoit proprement une mesure des choses seiches & arides de ⅙ du Medimne, mais ⅓ d'un Amphore: 24 ℔ Romaines le remplissoient justement de froment. Or des choses liquides (entre lesquelles ie m'imagine qu'il faut entendre le vin & l'eau veu que ces deux liqueurs selon le sentiment, & les observations mesmes des plus nouveaux autheurs s'accordent presque au poids: car il est tres constant que les Romains se sont seulement servy d'une seule mesure, laquelle ils appelloient comme nous avons desia dit livre de mesure pour mesurer toutes sortes de liqueurs: cette mesme mesure contenoit 16 ℔ & 8 onces mesurables: des ponderables 22 ℔ 2 onces 5 drag: 1 den: & ½ gr. mais des nostres 15 ℔, 7 onces, 3 dragm. 2. den. 13 ½ gr.

CONGIUS, le *Conge* qui est la moitie de l'Amphore contenoit 6 *Sextaires*, ou Sestiers, ou 10 ℔ mesurables: 8 ℔ ponderables Romaines, & 4 onc: mais de nostres 5 ℔, 12 onc. 6. dragm. 1. den. & 8 gr.

SEXTARIUS, le *Sestier* contenoit 2 *Hemines* qui veut dire 1 ℔ mesurable, & un besse de 8 onces, qui faisoient 12 onces en tout, ou bien une ℔ ponderable, 4 onc. 5 drag. & 1 den. mais des nostres 15 onc. 3 drag. 2 den. & 5⅐ gr. Il y avoit encore un autre Sestier chez les Romains qu'ils appelloient *le Sestier de campagne* qui estoit le double du commun.

HEMINA, *l'Hemine* qu'on appelloit aussy COTYLA estoit une certaine mesure qui contenoit 2 *Quartes* ou 10 onces mesurables: des ponderables Romaines, 8 onces; 2 drag. 2 den. & ½ gr. des nostres 7 onc. 5 drag. 2 den. 14½ gr.

QUARTARIUS, la *Quarte* faisoit 2 *Acetabules*: ou bien 5 onc. mesurables. des ponderables Romaines 4 onc. 1. drag. 1. den. ¼ de gr. des nostres 3 onc. 6 drag. 2 den. & 19 gr.

ACETABULUM qui estoit une certaine espece de vaisseau de la forme & capacité d'un grand goblet, contenoit un *Cyathe & demy*, ou bien deux onces mesurables & 4 dragmes: des ponderables Romaines 2 onc. 2 den. ½ gr. ou environ: des nostres 1 once. 7 drag. 1 den. 9 gr. & ⅛.

CYATHUS estoit une autre petite mesure quasi de la mesme forme que la precedente, mais qui ne contenoit que 4 *cuëilleres* seulement, c'est á dire une once de mesure 5 drag. 1 den. & une once de poids 3 drag. 8 g. & demy: mais des nostres une once 2 drag. 23 gr. & ½.

COCHLEAR, *Cuëillere* faisoit la quatriéme partie du Verre ou Cyathe, & égaloit 3 dragmes mesurables & 1 den. mais 2 drag. ponderables 2 den. 8 gr. ½ & des nostres en fin 2 drag. 1 den. 17¼ gr.

Mesures des liquides, & arides des anciens Grecs.

METRETA des ATTIQUES comprenoit 3 *Vrnes Romaines* c'est pourquoy elle estoit de la mesme capacité que *la Cruche*, ou la *Caque Romaine*.

ATRABA faisoit 3 *muyds Romains* & ½ au rapport de Caton & de Columella.

ME-

METRETA des LACONIENS eſtoit tant ſoit peu moindre que l'Amphore des Romains.

AMPHORA des ATTIQUES, eſtoit égale à cette meſure que nous venons d'appeller *Metreta;* comme le rapportent Fannius & Villalpandus.

AMPHOREAS, n' eſtoit que la moitie de cette ditte meſure Metreta, teſmoins Agricola & Villalpandus.

CHUS, & *Coa*, contenoit tout autant que le *Conge Romain.*

COTILE, qu'on nommoit auſſy TRIBLIUM, eſtoit auſſi capable & auſſi grand que l'Hemine des Romains.

OXIBAPHUM, égaloit la meſure que les Romains appelloient *Acetabulum.*

MISTUM eſtoit de deux ſortes, *le Grand* comprenoit $\frac{1}{18}$ de la Cotyle; *le Petit* Miſtrum contenoit $\frac{1}{24}$ de la cotyle ſeulement.

CHEME, eſtoit égale à la Cuëillere Romaine.

Remarquez icy qu'il ſera fort facile de reduire toutes ces meſures cy deſſus declarées aux livres tant meſurables que ponderables des Anciens & des noſtres: puis qu'ils s'en ſont ſervy autrefois indifferemment à meſurer les choſes liquides auſſy bien que les ſeiches.

Meſures des liquides & arides des Anciens Hebreux.

CHORUS, & *Chomer*, meſure jadis pour les liquides, & pour les arides, comprenoit 2 *Lethec*, il eſtoit egal à $\frac{3}{4}$ *du Culeus Romain*, ou à 45 *Muyds*: Ie ne les reduiray pas en livres puis qu'il n'y a perſonne qui ne le puiſſe faire auſſy bien que moy, s'il a bien compris ce que i'ay dit cy devant; il eſt fait mention de cette meſure chez le prophete Ezechiel. & au troiſiéme livre des Roys 5, 11 & 2, en la paral. 27 5. Et en S. Luc. 16, 7. Quelques autres adjoûtent que ce poids eſtoit la charge d'un Chameau.

LETHEC, la moitié du *Chorus*, comprenoit 5 *Bathos*, ou, *Ephas* ou 15 *Urnes* Romaines, ou bien 22 *Muids* & demy.

BATHUS, ou EPHA, & *Ephi*, eſtoit $\frac{1}{5}$ du *Lethec*, & contenoit 3 *Satum*, ou 10 *Gomers*; c'eſtoit une meſure égale à *l'Hydrie*, ou *Caque Romaine*, & à la *Metrete Attique*. Ioſeph fait mention de cette meſure en ſon traité de la guerre Iudaique. Villalpandus en parle auſſy en quelque endroit.

SATUM, ou bien *Seah*, la moitie du *Batus* ou Epha, faiſoit deux *Hines*: il égaloit 1 muid & demy Romain, ou 24 ſeſtiers comme rapporte Villalpandus de D. Hierome. Mais Alcanzar veut que cette meſure ait eſté égale au Muyd: & il faut croire qu'il entendoit égale au Muyd Attique & non pas au Romain, veuque cêtuy cy eſtoit un & demy de cet autre. Il eſt fait mention du Satum en la Geneſe 18 6 & en S. Mathieu 5 & 15.

HINA, la moitie du *Satum* contenoit 3 Cabes, & eſtoit égale à 12 *Seſtiers* ou à 2 *Conges Romains*, il en eſt auſſy parlé dans l'Exode 29 & 40, & en Ezech. 4 & 11.

GOMOR, $\frac{1}{10}$ du *Bathus* égaloit 7 *Seſtiers Romains* & $\frac{1}{5}$, il en eſt dit quelque choſe en l'Exode 16 37.

CABUS, $\frac{1}{3}$ de la *Hine* eſtoit de 4 Logos & faiſoit juſtement 4 *Seſtiers* Romains: touchant cette meſure on peut voir un paſſage au 4 des Roys. 6 & 25.

LOGUS $\frac{1}{4}$ du *Cabe* contenoit autant que 6 *Coques d'oeufs*: & égaloit *un Seſtier Romain* quelques uns diſent qu'il y avoit une meſure chez les Thebains qui luy eſtoit égale laquelle Epiphanius appelle Aporrhyma.

La COQUE D'OEUF, $\frac{1}{6}$ du *Logue* & $\frac{1}{432}$ d'Ephi, contenoit à ce que l'on croit le poids de 2 onces 6 drag. & 1 den.

C'eſt aſſez diſcouru des meſures dont les Anciens ſe ſont ſervy à meſurer les choſes liquides & arides : voyons maintenant les noſtres qui ſont plus modernes & plus familieres.

Ie vous adverty premierement que ie n'entreprens point de vous rapporter icy les meſures de toutes les villes generalement & univerſellement qui ſont dās tous les Eſtats, Royaumes, & Provinces de l'univers: mon entrepriſe ſeroit autant temeraire comme elle eſt impoſſible ; mais ſeulement les plus plus notables, & celles qui ſont le mieux en uſage dans les principales Citéz & villes capitales de la plus part des Royaumes les plus fameux & les mieux connus dans le monde: ie ſeray contraint de les appeller des meſmes noms qui leurs ont eſté de tout temps attribuéz dans les lieux où elles les ont pris, & ou elles ſont miſes en uſage ; & en fin ie les reduiray toutes au poids comme i'ay faites celles des Anciens.

Meſures des liquides des Eſpagnols.

BOTA, *la Bote* contient 30 *Robes*: la Robe 30 ℔, deplus 160 Stopes d'Anvers font un bote: mais la Robe eſt de 5 ſtopes & un tiers. Le ſtope d'Anvers (pour ne le pas redire ſi ſouvent) comprend 6 ℔, par conſequent la bôte peſe 960 ℔ d'Anvers.

PIPA, la *pipe* fait 30 *Robes* chacune deſquelles peſe 28 ℔,

ROBA, la *Robe* eſt de 8 *Sommer*.

SOMMER, contient 4 *Quartilles* une deſquelles fait la ſixiéme partie d'un *Stope* d'Anvers, & par conſequent peſe 1 ℔.

En Eſpagne il s'y treuve encore une autre eſpece de *Pipe* d'une capacité toute differente à la premiere, avec quoy ils meſurent ordinairement l'Huyle d'Olive, elle contient 40 *Robes*, mais les Robes ne ſont pas toutes d'une pareille capacité, & de meſme poids, comme nous avons dit cy deſſus.

Meſures des arides chez les meſmes.

CAHI, contient 12 *Hennegues* ou *Annegres*.

HENNEGA, fait 12 *Almudes*.

ALMUDA, eſt de 7 ℔ d'Amſtredam 9 onces 14 ang: & 24 gr. ou environ: & l'Almude eſt juſtement $\frac{1}{552}$ d'un Achane de ſeigle dans Amſtredā (meſure que les Hollandois & Flamends appellent vulgairement un Laſt) veu qu'elle peſe (comme nous dirons en quelque lieu plus bas) 4200 ℔.

CAVESCO, eſt $\frac{1}{16}$ du laſt d'Amſtredam, & par conſequent contient 262 ℔ $\frac{1}{2}$ d'Amſtredam.

Meſures des liquides parmy les Portugais.

ALMUDA, comprent 12 *Canades*.

CANADA, contient 4 *Quartes*.

QUARTA, eſt égale à *la Quartille d'Eſpagne* qui peſe une livre, mais l'Almude entiere eſt de 48 ℔ d'Anvers.

ALQUIER, ou *Cantar* eſt de la moitie de l'Almude & contient 6 Canades qui font 4 Stopes d'Anvers & peſe 24 ℔: cette meſure ſert entr'eux à meſurer l'huyle d'olive.

QUARTILE comprend 13 *Cantres* & $\frac{1}{2}$.

STAR eſt une meſure des liquides en uſage dans les Algarves, du poids de 59 ℔, 10 onces 15 angl. 26 gr. ou environ.

Meſures des arides chez les meſmes.

MOI comprend 15 *Fangues*.

FAN-

FANGA, 4 *Alquieres*.

ALQUIER, 2 *Mejas*, qui sont *demyes mesures*.

MEIO, 2 *Quartes*.

Notez que 225 Alquieres sont egaux au last d'Amstredam, & par consequent l'Alquier pese 18 ℔, 10 onces 13 Angl. & 10 gr.

Mesures des liquides parmy les François.

Le MUYD ou *Quartal* ou bien *la Caque* de Paris, contient deux *Filets*, ou *Barriques*.

Le FILET ou *Barrique* comprend 18 Sestiers.

Le POT ou *la Quarte* fait 2 *Pintes*.

La PINTE tient deux *Chopines*, ou *Hemines*.

La CHOPINE, contient deux *demy-sestiers*.

Le DEMY-SESTIER est de 2 *Possons*.

De tout cecy il s'ensuit que le muyd de Paris contient 288 pintes: cecy Suivant le Reiglement fait par LOVIS XIII. au titre 10: mais suivant les ordonnances de HENRI LE GRAND il deuroit estre de 300 pintes. Or il sera bien facile d'égaler celuy-cy au superieur si vous en ostez 12 pintes qui seront prises pour la lye du vin, & qui par consequent ne doivent pas entrer en nombre. De là on pourra sans aucune difficulté connestre le poids d'un tonneau de vin. Car puisque suivant les observations de Mersennus la Pinte pese 2 ℔, infailliblement le tonneau qui contient 288 pintes pesera 576 ℔. Que si on prend la lye avec le vin pur il pesera sans doute 600 ℔, sauf neantmoins le poids du vaisseau qui n'entre point en conte. Mersennus nous depeint la forme, & la mesure du tonneau, ou muyd en cette façon dans la propos. 4 liv. des mes. des poids & des monn. *Hujus autem figura Cylindrica vel potius cylindri duplicis utrinque truncati, æqualibus basibus, unde Cadus in medio latior, & crassior: cujus altitudo, seu longitudo interior duorum pedum & 10 digitorum; Latitudo media pedum 2 & ½, latitudo verò circa fundum duorum pedum.*

Comme en effet il a la veritable forme d'un cylindre, ou plustot d'un double cylindre couppé, avec des bases égales, d'où vient que ce vaisseau est beaucoup plus large & plus capable au milieu que vers ses deux bouts: sa longueur (dit-il) ou hauteur inferieure est de 2 pieds & 10 poûces; & par le milieu il est large de deux pieds & ½ & vers le fond large de 2 pieds seulement.

La Caque, ou muyd de Paris comprend 78 Stopes d'Anvers, & quelquefois 77 c'est à dire 312 pintes, ou 308: elle pese 408 ℔ d'Anvers ou 402 ℔ puisque (comme nous avons dit cy dessus) le Stope pese 6 ℔ ainsi la Pinte qui en est un quart, doit estre de 1 ℔ est demye. De là on peut aysement juger de la proportion qu'il y a de la livre de Paris à celle d'Anvers.

En France on rencontre encore une certaine mesure ou vaisseau à mettre les liquides, que les françois nomment une Pipe: elle contient deux muyds de Paris, & par consequent elle pese, c'est à dire elle contient le poids de 1200 ℔.

Mesures des arides chez les mesmes.

Le MUYD ou *le grand Muyd* contient 2 Tonneaux, ou 12 *Sestiers*.

Le TONNEAU ½ Muyd: contient 6 *Sestiers*.

Le SESTIER est $\frac{1}{12}$ du muid, & $\frac{1}{6}$ du tonneau : on le divise en 2 *mines*.

La MINE fait deux minots.

Le MINOT contient 2 autres *petits muids*, qu'on appelle vulgairement *Boisseaux*.

Le BOISSEAU selon ce que Mersennus en à remarqué, contient 16 ℔ de froment, mesuré jusques au comble (comme l'on dit) sans le secoüer, ny entasser ou presser aucunement ; Le comble, c'est à dire ce qui excede les bords du boisseau (au dire du mesme autheur) pese 3 ℔ & demye ; & par ainsi il y reste dans le boisseau mesuré ric àric, & en raclant 12 ℔ $\frac{1}{2}$. Supposé donc que le muyd comprenne 96 boisseaux, il faut inferer consequemment que le froment contenu dans un tel *muid* doit peser 1536 ℔.

Le mesme Mersennus nous asseure avoir fait experience, que dans l'once de la livre il y avoit 860 grains de blé comme ils se rencontrent sans les trier, par consequent la livre contiendra 13760 grains : & le boisseau comblé (& non pas raclé, qu'il n'en deplaise à l'imprimeur, qui a fait en cet endroit un qui pro quo) 220160 grains; mais le boisseau raclé 172000 grains seulement.

Le Boisseau suivant les ordonnances de LOVIS XIII l. 22. titre 10. doit contenir 18 ℔ de froment 6 onces & 8 scrup. & en ce mesme endroit *le grand muid* est ordonné du poid de 2640 ℔.

On a une certaine espece de mesure à Roüan pour les choses seiches, que ceux du lieu appellent un POINSON qui tient 13 boisseaux.

En Bretagne ils ont aussy un certain vaisseau à mesurer les arides qu'ils nomment une CHARGE, elle comprend 4 *Boisseaux* : & 10 de ces charges font une PIPE, qui veut dire 600 ℔ d'Amstredam; puisque 7 Pipes ou 70 Charges égalent justement un last de seigle d'Amstredam.

Mesures des liquides chez les Italiens.

BRENTA, ou *Amphora* est proprement une mesure des liquides dont les Romains se servent encore aujourd'uy : elle contient 96 *bocaux*, & se divise en 13 *Robes* $\frac{1}{2}$. ou *pierres* dont chacune pese 10 ℔, mais ces livres sont de 30 onces. Il faut 42 Stopes d'Anvers pour remplir une Brente. Par ainsi elle doit peser 252 ℔.

BOCCALE, contient 2 *Sestiers* appellez vulgairement *Mezzoboccale*.

BARILE, *Baril* ou *Caque* est une mesure Toscane, pour les liqueurs aussi, qui tient 20 bouteilles d'Italie, qu'ils appellent en language du pays *fiasco* ; 18 Stopes d'Anvers font un baril, & pese 108 ℔ d'Anvers. Mais pour ce qui est du *flasque*, ou *fiasco*, il pese 5 ℔, 6 onces, & 3 drag. ou environ. Item pour faire un Staar il faut 3 barils.

STAAR est une mesure capable de 54 Stopes d'Anvers, qui doit peser 324 ℔.

MOSTACHIO, *ou mostacio*, est un vaisseau de Candie qui contient 3 Stopes & $\frac{3}{4}$ d'Anvers, & pese 22 ℔ $\frac{1}{2}$.

BOTTEL, est un autre sorte de vaisseau qui contient, 34, 35. & quelquefois 38 *Mostaces*.

BOTTA, chez les Venitiens fait 38 *Mostaces* qu'on appelle aussi *Zechi* en quelques endroits, & *Cantari*. Il faut 76 Mostaces pour faire une *Brente*, ou *Amphore*.

BIGONCIO, ou *Conge* dans le mesme lieu est une mesure justement de 4 quar-

4 *Quartes*. Pour emplir une quarte il faut 18 Stopes d'Anvers. Son poids est de 108 ℔. & égale le baril Romain. Mais le Bigonce fait 72 Stopes d'Anvers, & pese 442 ℔.

SECCHIO que les Latins ont appellé *Hydria*, comprend 15 Stopes d'Anvers, celle cy est une mesure qui sert particuliérement aux marchands qui trafiquent sur terre & dans les villes ; mais la precedente est navale & particuliere aux marchands de mer, & gens qui font train de marchandise sur les eaux.

AMPHORA, dans le mesme pays sert à mesurer l'huyle d'olive: elle contient 4 *Bigonces*, ou *Conges* ; le Bigonce 4 *Quartier*. Cette mesme mesure fait 2 *Bottes*: la Botte 38 *Mostaces*.

MIGLIARIO, est une mesure fort en credit dans l'Italie. à Venise, il pese 1210 ℔. à Verone 1738 ℔, & fait 8 *Brentes*, & 11 *Basses* ; Pour ce qui est de la Brente elle est composée de 16 Basses. à Pavie il fait 1185 ℔, qui sont égales à 110 ℔ d'Anvers. à Vincence, comme à Venise: à Tarvises 1117 ℔.

Outre toutes ces mesures des liquides que ie viens d'alleguer il s'en rencontre encore d'autres, comme

MASTELLO, CARA, CONSI: 10 desquelles font une *Care* de tarvises.

De plus SALM, est une mesure qui dans la Poüille, & dans la Calabre fait 10 *Staar*, chaque Staar, fait 32, *pignateles*, ou *Ollules*. Ce *Salm* est égal à *la barique*, ou *au filet* des François, ou au demy-quartal de France. Il contient de là 39 stopes d'Anvers & pese communément 234 ℔.

Mesures des arides chez les mesmes.

QUADRANTALE, fait 3 *Muids* Romains; le Muyd 8 *Hemines* l'Hemine 2 *Sestiers*. Ce Quadrantal contient le poids de 52 ℔, & 8 onces d'Amstredam : puis que 80 Quadrantaux font une Achane, ou last d'Amstredam.

STAR, mesure navale & maritime en usage chez les Venitiens, pese 131 ℔ & $\frac{1}{4}$ qui veut dire 4 onces : puis que 32 stars, font justement un achane, ou last de seigle d'Amstredam : mais d'orge pas tant, car c'est assez de 14 stars pour faire un last.

De plus le last d'Amstredam, est égal à 80 stars de Mantoüe, à 32 de Medine ; à 96 de Pavie ; à 112 de Florence ; à 102 de Vincence ; à 32 de Zarence ; à 48 de Ravennes ; & à 29 de Tarvises.

MOSA, ou *modius*, le *muyd*, est une mesure des Venitiens desquelles $7\frac{1}{2}$ font un last d'Amstredam. En quelques autres endroits on divise le muyd, en 14 *peses* ; chacune desquelles fait 10 ℔ mais une de ces ℔ fait 30 onces: aillieurs on le divise en 4 *Degalatro* ; ou en 16 Sestiers.

CORBA chez les Italiens, est ce que les Latins appelloient auparavant *Corbis* ou *Cophinus*, qui en François se peut dire une *manne* ou *corbeille*, cest une mesure fort particuliere pour les choses seiches : dans Bologne, elle est égale au star de Venise ; veuque 32 corbeilles font un last d'Amstredam.

MEDIMNUS, mesure des arides dans la Cicile, contient 6 *muids*, & le muid fait 16 *sestiers*: le Medimne pese 100 ℔ d'Amstredam 8 onces, & 3 dragmes ou environ: ensorteque 38 Medimnes font justement un last d'Amstredam.

D'avantage le Medimne dans l'isle de Cypres est divisé en deux *Cypres*, ou 4 *demy-cypres*. 40 medimnes égalent un last d'Amstredam.

Dans le mesme lieu on divise le Muyd en 16 *Gabenes*, ou *Sestiers*: 2 muyds font en ce pays là un *Pontique*.

MINA, ou MINALI, est une mesure des arides à Gennes, & à Verone 23½ de ces mesures égalent aussi le last d'Amstredam: où il y en faut 72 de Verone.

SOMA, à Brisse sert aussi à mesurer les choses arides; 16 de ces mesures font un last ou Achane d'Amstredam.

SALM, avec quoy l'on mesure les choses seiches dans la Sicile contient 16 *Tumanes*: il se rencontre quelque-fois plus grand quelque-fois aussy plus petit, 8 grands ou 10 petits font un last d'Amstredam.

CARA, dans la Poüille fait justement autant comme un Star de Venise. Cette mesure est de deux sortes dans son usage, à sçavoir celle avec quoy on mesure le seigle qui contient 36 *Tumanes*: mais celle là avec laquelle on mesure l'orge en comprend 48 égaux à ceux desquels nous avons parlé cy dessus. Ainsi la Care pese 131 ℔ & ¾ d'Amstredam. Enfin 32 Cares de seigles, & 24 d'orge constituent un last d'Amstredam.

Mesures des liquides parmy les Allemands.

RUHTE, contient 2 fuder & ½.

FUDER, en François *Foudre*, en Latin *vehes* est cõposé de 6 amphores, qu'on appelle Ames vulgairement dans toutes les villes de la haute Allemagne que ie m'en vay vous dire, à Cologne, Wormes, Vlme, Francfort sur le Mein, Oppenheim, Wirtzbourg, Majance, & à Wirtemberge. Mais en tout autre lieu, il contient 10 Ames comme à Heidelberg, & à Spir: dans Vienne neantmoins & par toute l'Autriche 16 Ames ou Amphores font un *culeus*. De plus à Falkenheim, & à Durcheim, & mesme à Augsbourg, 8 *Ie* qui font 8 ames composent un Culeus.

OHM ou AME que les latins exprimoient par ce mot *Amphora* contient 20 *Quartes* ou 80 mesures appellées ou language du pays *Massen*; ou bien 2 *Urnes* ou *seaux* qu'ils appellent là mesme *Eimer*: ceux qui auront esté à Cologne, à Wormes, à Lipsic, à Francfort sur le Mein, à Vlme, à Oppenheim, à Mayance, à Norembergue; à Wirtzbourg, à Vienne en Austriche en peuvent sçavoir des nouvelles. Mais à Heidelberghe; & à Spir on divise l'Ame en 12 *Quartes*, & la Quarte en 4 *mesures* ou *Cruches* que le vulgaire appelle *Kan*. De plus à Falkenheim, & à Durckheim, ils divisent *l'Ame* en 15 Quartes chacune desquelle fait 4 *mesures*, ou *Kan*, derechef dans Wirtemberge on conte 16 *Innes* dans l'Ame, une desquelles fait 10 *Kannes* ou *mesures*. Voire mesme dans Augsbourg pour faire une *Ame* il faut 2 Muids, ou 12 Besontz, en fin pour conclusion en certains lieux on prend 60, 64, & 72 *Cruches* pour faire une Ohm, ou Ame.

EYMER qui est *Urna* chez les latins à Norembergue, ou à Wirtzbourg, & universellement par toute la Franconie, se divise en 64 *mesures* ou *Kannes*, à Vienne en Austriche elle contient 32 *Octaves* ou 121 *Seiltem*, à Sabone ou comme l'on dit à Brixem 144 Kannes font une *Urne* mais il n'en faut que 8 pour faire un *Parcede*.

De

Derechef l'Urne dans toute la Misne, & generalement par toute la haute Allemagne contient 36 ℔. mais à Lipsic elle fait 40 ℔. & mesme on la divise en 3 *Stubechen*, on la departe encore en 4 *Cantres* ou *Cruches* qu'on nomme en language vulgaire *ein Kanne*, ou bien *Maß*. & chacun de ces Cantres ou Kannes comprend 2 *Nossels*, ou *Sestiers*, ou *Quartes*. Le Sestier est fait de 2 *Hemines* appellées en leur langue *Halb Karter*: & en fin l'Hemine contient 2 certaines petites mesures qu'on peut appeller *Octaves* qu'eux nomment *Maßlein*.

MAAS, qui est doncques cette mesure que les hauts & les bas Allemands appellent communemēt *Kan*,& le Latins *Cantharus* ou *Congius*,auquel nous ne pouvons donner autre nom que celuy de *Cantre* ou de *Cruche* ou de *Pot*, si nous nous voulons accommoder aux mots du vulgaire. Il est presque dans toutes les villes de la haute Allemagne de pareille grandeur, & d'une égale capacité. Pour ce qui est de ses divisions subalternes nous en avons desia assez parlé : mais quant à leur poids, voyci comme il le faut entendre. En Allemagne ils se servent de deux sortes de poids,à sçavoir de la livre ponderable, & de la mesurable, comme nous avons dit cy dessus : ensorte qu'à Lipsic 23 onces mesurables n'en font que 26½ des ponderables & par tout aillieurs dans la Misne 24 onces mesurables constituent 20 onces ponderables : c'est à dire que les ℔ de mesure sont proportionées aux onces du poids comme 12 est à 10, ou 6 à 5, suivant l'ancienne coûtume des Romains. Cecy estant donc ainsi supposé, les Ohms ou ames de Wormes, Francfort, Vlme, Oppenheim, Cologne, Wirtembergh, Majence, Heidelbergh, Spir, Strasbourg, Falckenheim, & de Durcheim. Contenantes 80 Conges ou Kannes, seront égales à l'Ame d'Anvers qui comprend 50 stopes, & qui pese 300 ℔. veuque le Stope d'Anvers (comme nous dirons cy dessous) pese 6 ℔, & suivant la mesme consequence, le Pot ou Kanne d'Allemagne doit peser 3 ℔ d'Anvers, & 12 onces. Par cette mesme voye on pourra sans beaucoup de difficulté rapporter au poids l'*Eymer*, ou *Urne*, & *Fuder*, aussi bien comme le *Ruhte*, & toutes les autres mesures inferieures que nous vous avons racontées, puis que l'on sçait desia assez combien pese un Pot ou Kanne, ou pour mieux dire la liqueur qu'il contient.

Derechef, 128 Kannes de Norembergue, de Wirtzbourgh, de Franconie, de Vienne, d'Augsbourg font 300 ℔ d'Anvers,& chacune pesée à part se treuve de 2 ℔, 5 onces½ d'Anvers.

Les Tonneaux à bierre de Lubec égalent une Ame dans Anvers; puis que justement 50 stopes d'Anvers emplissent un tonneau de Lubec.

Mesures des arides chez les mesmes.

LAST en Allemand, ou *Achane* pour nous servir du mot que les Latins ont emprunté des Grecs, est proprement la mesure, le poids, ou la charge d'un navire : il contient 3 *Wispel* à Hambourg, chacun desquels fait 30 *muyds* vulgairement appellez *scheffel*: or le muyd pese 52 ℔ d'Amstredam, & 9 onces, 12 angliques & 22 grains ou environ, & pour cette raison un Achane, ou last contenant 3 *Wispel*, ou 90 *muyds* pesera 4554 ℔ 3 onc: 1 angl: & 28 grains.

Remarquez encore que ce mesme *Wispel* est equipollant à 6 Ames d'Anvers

vers : de plus que 83 muyds de Hambourg égalent un last ou une charge d'Amstredam. à Rostock, & à Lubec 96 muyds font un last du mesme lieu : & 85 de ces mesmes muyds équipollent celuy d'Amstredam. à Stetin en Pomeranie, 72 muyds constituent un de leurs propres lasts : mais $\frac{6}{7}$ de celuy cy en font un d'Amstredam : à Stralsund $\frac{3}{4}$ font la mesme chose; ce que 32 tonneaux, ou 6 muyds font aussi.

SCHIFFPFUNDT comme nous avons dit en quelque autre endroit est une charge ou mesure nautique fort commune parmy les peuples qui sont voisins de l'occean Germanique, & de la Mer Baltique. C'est proprement une certaine partie du last qui approche fort du Medimne des Romains, ou du grand Muyd, ou plustost de ce Trimedimne duquel nous avons parlé cy dessus; & il est égal en poids à la Charge des François, au Cargo des Espagnols, & au Carco, ou Carico des Italiens. On a de coûtume de mesurer avec cette mesure cy, non seulement toutes sortes de grains, mais on s'en sert aussi à peser quantité d'autres marchandises. Dans Hambourg il est composé de 20 autres petits poids qu'on appelle *Lispfundt*; il est aussi de 300 ℔ pesant dans Lubec, & à Hafn en Danemarc, comme aussi dans Stockholm en Suede; de plus 20 Lispfundt constituent un Schiffpfundt; qui pese aussi 320 ℔: mais nous reserverons à parler en son lieu du poids, & de la capacité de cette mesure dans une infinité dautres villes ou elle est particulierement employée.

LIPSFUNDT, est une partie ou portion aliquote du Schiffpfundt cy dessus declaré, que vous pouvez franchement appeller un Muyd navale: il pese à Hambourg 15 ℔, à Lubec 16 Marcs, à Stralsund 16 ℔.

MALTER & *Molder* a quelque sorte de rapport en capacité, & en poids avec ce Schiffpfundt cy dessus descript. C'est une espece de Medimne terrestre que les marchands de certaines villes de la Haute Alemagne mettent fort en usage. Par exemple dans la Misne il contient 16 muyds chacun desquels pese 20 ℔: voila pourquoy cette mesure pese 320 ℔ à Vienne & par toute l'Autriche cette mesme mesure est cõposée de 32 muyds qu'ils appellent communément *Achtel*, ou 64 demy-muids, en leur language *Halb-achtel* ou *Spinten*. Supposé donc que ce muyd soit de 21 ℔, & 14 onces d'Amstredam; le Malter sera de 600 ℔, & par consequent 6 semblables mesures sont équipollantes à un last d'Amstredam: dans Cologne sur le Rhin 18 Medimnes font aussi le mesme effect, quand chacun deux pese 233 ℔ 5 onces 6 Angl. & 2 gr. & demy.

Mesures des liquides parmy les Peuples des Pays Bas.

ROEDE, est une perche de mesure qui respond justement au demy-Culeus des Romains: à Dordrecht, (ou comme les françois disent) à Dort, elle contient 10 ames.

L'AME, comprend 10 *schrewes*, mesure qui ne se rapporte pas mal à *l'Amphore* Romaine.

SCHREWE est un vaisseau qui contient 10 *Pots*, ou *Stoppes*: cette mesure se peut mettre en parallele avec *l'Urne* des Romains.

STOOP qui ressemble fort à l'ancien *Conge* des Romains, contient parmy eux 2 Kannes ou Pots, que l'on nomme dans quelques autres endroits *Mengel*.

KANNE, POT, & MENGEL, qui ne s'esloignent guere de la capacité du *Sestier* des Romains, contiennent 2 *Pintes*.

PINTA, la *Pinte* se peut à bon droit nommer en latin *Hemina*, puis qu'elle est la moitié du *Sestier*.

Derechef 10 Ames de Dort en font 14 & ½ d'Anvers, chacune estant de 50 Stopes (comme nous avons desia dit) supposé donc que le Stope d'Anvers soit de 6 ℔ : la Roede ou Verge de Dort sera de 4400 ℔ : & par consequent *l'Ame* de Dort de 440 ℔ : le *Schrewe* de 44 ℔ : le *Stoop* de 4 ℔. 6 onces, 8 angl. la *Kanne* de 2 ℔ 3 onc. 4 angl. & en fin la Pinte de 1 ℔. 1 onc. & 12 angl. d'Anvers.

De plus, cette mesme Roede se divise en 2 *Tonneaux*, chacun desquels contient 500 Stopes de Dort, ou bien 2200 ℔, à quoy si vous adjoûtez 50 ℔ pour le poids du vaisseau, ce tonneau remply de vin pesera 2250 ℔ : & consequemment 2 Tonneaux feront 4500 ℔. Voyla pourquoy on a de coûtume d'observer icy que quand on charge un navire de semblable marchandise, on prend deux de ces tonneaux pour un last de froment.

D'avantage 14 *Ames* d'Amstredam sont égales à 10 Ames de Dort : mais il faut remarquer icy que l'Ame d'Amstredam se divise en 64 Stopes : voyla pourquoy pour faire une ame d'Amstredam il faut 314 ℔ d'Anvers, 4 onc. 5 angl. & 22 gr. ou environ. De mesme le Stope est de 4 ℔ 14 onc. 2 angl. & environ 10 gr. Dans la Frise l'Ame contient 40 *Kannes* ou 160 *Mengels*. à Malines en Brabant, elle fait 80 *Mengels* : par ainsi la Mengel de Malines fait le double de celle de Frise : & ce qu'on appelle Pinte à Malines est une Mengel en Frise: mais pour ce qui regarde l'Ame tant de Malines que de Frise ; voire mesme de Louvain, Bruxelles, Bosleduc, & de Breda sont égales en poids, & en capacité à celle d'Anvers: mais la Mengel de Louvain égale le Canthre des Allemands. l'Ame dans Bruxelles & dans Louvain est divisée en 48 Stopes : celle de Bosleduc en 50 : celle de Leyden, de Delf, de Trevers, de Flessingue, & de Midelbourg en Zeeland, de Gand, de Bruges en Flandres, & celle de Liege, se divisent en 60 Stopes. De plus 50 Stopes d'Anvers égalent 54 de la Haye, & de Ruremond ; 72 de Ziriczée, & 26 de Nieuport, & d'Ostende. I'adjoute encore à tout cecy que 14 ames & ½ tāt de Bruges que de Midlebourg, de Trevers & de Flessingue, sont égales à 16 ames de Dort.

Outre cette Roede, ou verge que nous venons d'examiner il s'y en rencontre encore une autre à Bruges qui contient 2 Vaisseaux, ou Tonneaux ; un desquels fait 22 Sestiers : & derechef un de ses Sestiers contient 16 Stopes.

Tous les *Tonneaux de bierre, ou Tonnes* vulgairement appellées, contiennent universellemēt par toutle Brabant 54 Stopes d'Anvers. Mais en Flandres il en faut 60 pour emplir une tonne, & quelquefois bien 64 Stopes de Flandres mesme. Pour le regard de celles de Hollande elles contiennent autant que celles de Brabant : toutefois les tonneaux d'Amstredam demandent 56 Stopes ½ d'Anvers. Au reste ie ne reduiray point icy tous les vaisseaux au poids, puis qu'un chacun le peut aysement faire de soy mesme, connoissant si bien le poids d'un Stope d'Anvers.

Mesures des arides chez les mesmes.

LAST, en Latin *Achane* apres les Grecs, lors qu'il est employé à mesurer le froment est composé de 16 medimnes navales dans Amstredam, que les Hollandois appellent en langue vulgaire *Schippont*; chacun desquels contient 300 ℔: c'est pourquoy le last entier comprend 4800 ℔. Mais si l'on se sert de cette mesure pour mesurer le seigle, c'est assez de 14 Schippont pour faire un last, chacun desquels égale les precedents en poids & en capacité: par consequēt un last de seigle sera de 4200 ℔ d'Amstredam. En ce mesme lieu ils content pour un last 27 Medimnes ou grands Muyds, qu'ils appellent vulgairement *Mudden*: chacun de ces Muyds contient 4 autres petits muyds que nous avons appellez *Boisseaux*, qu'eux nomment *Schepelen*: c'est pourquoy un last comprend 108 boisseaux De plus on conte là mesme pour un last 29 *Sacs* contenās chacun 3 *Octaves* ou *Huitiémes*, ou comme ils disent *Achtelingen*. Item 24 Cacques ou Caisses à sel: ou bien 20½ de ces tonneaux estroits à mettre la farine, ou 15½ de ceux qui sont plus larges, & plus gros constituent justement un last de seigle: derechef 18 tonnes ou tonneaux de bierre, ou autant *d'Ames* d'Anvers font la mesme chose. Or est il que ces derniers cy font 3 tonneaux à vin: mais on conte 2 tonneaux seulement pour un last de seigle: parce que ces deux vaisseaux contiennent le poids des 4200 ℔ ou environ: car supposé que le Quadrantal, ou la Cacque de vin pese 500, ℔ 2 vaisseaux par consequent ou 8 Quartaux feront 4000 ℔. de mesme 3 semblables vaisseaux ou 12 cacques pleines de seigle feront 4200 ℔, sans mettre en conte le poids des vaisseaux, car chacun d'eux contient 360 ℔ de seigle ou environ. Mais il faut icy remarquer que toutes sortes de froment ne sont pas tousiours d'un mesme poids, comme sont tous les autres grains, comme nous vous avons adverty: puisque l'on a autrefois reconnu, qu'un last de froment d'Amstredam pesoit tantost 4800 ℔, & tantost 4200 seulement. D'avantage le last de seigle pese quelque-fois 4200 ℔, & en d'autres temps seulement 4000. voyez l'orge vous ne la trouverrez que de 3400 ℔. pesez l'avoine elle est encore bien plus legere que ceux cy: voila pourquoy on a de coutûme en des certains lieux de mesurer l'avoine avec une mesure plus grande, & plus capable, que celle avec quoy on mesure ordinairement le seigle: puisque suivant les observations de Mersennus, la livre de PARIS contient 13760 grains de blé; mais comme celle cy dêcheoit de 16 grains, ie veux dire qu' estant moindre d'autant de grains, que celle d'Amstredam, necessairement la livre d'Amstredam aura 13776 grains de blé; par ainsi l'Achane ou le last estant de 4800 ℔ pesant, contiendra infailliblement 66124800 des mesmes grains. à Hemden 15 tonneaux & ½ faisans chacun 4 de ces petits muyds que nous avons appellez *Boisseaux*, ou *Werpen*, constituent un last ou une charge; mais 55 *Werpen* équipollent un last d'Amstredam. à Anvers la charge est faite de 32 *Quartes*, & la Quarte de 4 petits Muyds, ou 4 Boisseaux, appellez entr'eux *Muckens*: ainsi 38 Quartes égalent le last d'Amstredam. à Roterdam 3 *Octaves* ou *Huitiémes*, font un sac, & 38 sacs font un last du lieu mesme; mais il faut 87 octaves pour en faire un d'Amstredam.

MUDDE,

MUDDE, ou *grand Muyd*, outre ces lieux que ie viens de nommer, à Louvain est divisé en 8 petits Muyds, ou boisseaux, qu'on appelle là *Halster*. Il faut 13 de ces muyds pour faire un last d'Amstredam. à Bruxelles il en faut 10 ½: à Mastrect 7: à Bosleduc 12 & ¾ font le mesme effet. à Gand le muyd se divise en 6 *sacs*, le Sac en 2 *Halsters*, le Halster en 2 *Quartes* la Quarte en 2 *muckens*: Or 4 de ces *muyds* avec 7 *Halsters* en font un d'Amstredam. à Bruges ils appellent ce mesme muyd *Hoet* en leur language: lequel ils divisent en 4 plus *petits Muyds*, ou 4 *Boisseaux*, le Boiseau en 4 *Quartes*, la Quarte en 2 *Spintes*: 17½ desquelles font justement un last du lieu mesme; mais il en faut 17 & ¾ pour un d'Amstredam. à Ypres 12 *Razieres* donnent un muyd, chaque Raziere contient 4 tonneaux, & 25 Razieres font un last dans ce mesme lieu: de plus 75 de ces Razieres font une autre certaine mesure plus grãde appellée *Ikinck*; qui est bien le triple de la charge ou du last. De rechef 24 Razieres sont contées pour un last d'Amstredam. Dans quantité d'autres places de la Flandre de moindre consideration, la Raziere (que vous pourriez bien appeller boisseau) se divise en 4 *Awots*, l'Awot en 4 *Pintes*, & la Pinte en 8 ℔. à Lewards en Frise le muyd contient 2 *lopes*, ou 2 boisseaux, ou *Lopen* (comme ils disent) 16 de ceux cy ne different en rien du last d'Amstredam. à Middelbourg en Zeland, le grand Muyd qu'ils appellent aussi *Hoet* est composé de 16 *Sacs*; qui veulent dire proprement 8 boisseaux, 41 ½ desquels constituent une charge du lieu mesme; mais pour faire celle d'Amstredam c'est assez de 40: à Dort le grand Muyd qui disent aussi *Hoet* contient 8 tonneaux: & 3 de ces *Hoet* (qui sont comme des *Medimnes*, ou des *Schif-fundt* navales) constituent exactement le last ou la charge d'Amstredam.

Mesures des liquides chez les Polonois.

BECZKA, en Latin *Dolium*, en François *Tonneau* suivant les arrets establis en l'an 1565, doit contenir 72 Conges, ou Canthres, qui s'appellent chez les Polonois *Garniec*. Mais suivant les establissements faits en l'an 1598 il doit estre de 62 conges seulement.

Les Vaisseaux de Dantsique, ou tonneaux à bierre, contiennent 180 *Stofes* de Dantsique. On a aussi experimenté, que 180 de ces Stofes ne faisoient que 81 Stopes d'Anvers dans Anvers mesme: & de là on concluoit que le tonneau pouvoit contenir 486 ℔ d'Anvers: & un Stofe Dantiscan pese justement 2 ℔, 2 onces, & 4 angl. d'Anvers, & sa moitie, quils appellent *Halbe* fait 1 ℔, 5 onces, 12 angl. De tout cecy il est fort aysé à inferer que le Stofe de Dantsique tient moins de 4 onces, & 16 angl. d'Anvers, que le Pot, ou demy Stope d'Anvers mesme. Ontre cela je sçais par les observations que i'en ay faites, que le Conge de Pologne contient environ 2 Stofes Dantiscan de liqueur. C'est pourquoy le tonneau de Pologne contenant 62 conges, est moindre que celuy de Dantsique de 26 Stofes Dantiscans, qui veut dire que le tonneau de Dantsic contient moins que celuy de Pologne de 28 de ses propres conges. Concluons donc maintenant que le Conge Polonois estant de 5 ℔, 6 onces, & 8 angl. d'Anvers, ne s'esloigne gueres de l'Ancien Conge des Romains que nous vous avons descrit cy dessus: & je crois fermement, que les premiers qui ont inventé le Conge en Pologne ont eu dessein de le faire tout d'une mesme mesure & capacité que celuy des Romains: mais comme toutes choses dans les revolutions, & vicissitudes des

affaires de ce monde, apres une longue suitte d'années, ou par la malignité des temps vont tousjours de bien en mal, de mal en pires, & de pires en pires, estans toutes subjettes à mille alterations : ce n'est pas une grande merueille, si cette mesure s'est trouvée changée en quelque chose, & mesme diminuée de quelques onces en sa capacité. D'avantage puisque le tõneau Polonois contenant 62 conges contient le poids de 334 ℔ 12 onc. & 16 angl. d'Anvers, il égalera presque $\frac{1}{5}$ du Tonneau des Anciens Romains, ou 7 Amphores. Pour ce qui concerne le poids du demy-conge des Polonois, qui nomment *Pulgarca*, & de sa moitié qui est appellée *Kwarta garcowa*, il est impossible que l'on ne l'entende apres tant de divisions données.

Ohma, dans Dantsic contient en vin 110 *Stofes* dantiscans, ou bien 20 *Quartes* : le vin pur estant mesuré, & conté avec la lye : mais sans la lye c'est assez de 104 Stofes & $\frac{1}{2}$ ou de 19 Quartes pour le remplir.

Wiadro, est une certaine mesure assez connuë à ceux du Pays qui contient 20 conges.

Mesures des arides chez les mesmes.

Laszt, que les Latins ont appellé *Achane*, les Hollandois avec tous ceux des Pays Bas *Last*, & nous autres *Charge* ; est une mesure fort en vogue en Pologne, Livonie, Prusse, Lituanie, & dans toutes les autres provinces circonuoisines. Elle est fort indifferamment employée tant par les marchands qui trafiquent sur mer, que par les bourgeois, & autres qui vendent, & achetent dans les villes & citez qui sont en terre ferme, c'est avec quoy l'on mesure non seulement toutes sortes de grains, mais aussi toutes les danrées, & marchandises tant seiches que liquides : ou pour le moins on entend sous ce nom de laszt un certain nombre, ou une quantité de telle ou telle pesanteur, comme par exemple, un Laszt, ou Charge de lin, ou de chanvre, à Dantsic doit peser 6 pierres, ou bien 2040 ℔ Dantsicane. De plus une charge de Houblon, pese 12 *Schiffpfundt*, ou medimnes navales: c'est à dire, 3830 ℔ de Dantsic. Derechef une charge de farine, de miel, de moût, de bierre, de cendre, de goudron, ou poids liquide, ou de celle qui est en pierre, comprend 12 tonneaux : mais pour un last de sel, il en faut 18. Pour le regard des blés & des autres semences, le laszt contient presque universellement par toute la Pologne 60 boisseaux, ou petits muyds, qu'on appelle dans le pays *Korzec* ; mais ils se rencontrent de differente capacité, & de poids fort inegaux : à Dantsic un last ou Achane de seigle fait 15 medimnes navales, ou *Schiffpfundt*, chacun desquels contient 4 boisseaux que nous avons appellez *Schefel:* dont chacun derechef comprend 16 boissellets, ou petites mesures qu'ils expriment de ce mot *matzen*. Dans le mesme lieu un achane de froment, est de 26 medimnes navales : mais il faut considerer que c'est au respect du poids du froment veu que le blé est beaucoup plus pesant que le seigle, car celuy cy aussi bien que cettuy là contient 60 muyds. On a neantmoins remarqué qu'une charge ou achane de seigle de la ville de Dantsic, pesoit 4245 ℔ d'Amstredam ; quoy qu'elle en pese 5100 du lieu mesme (car le *Schiffpfundt* de Dantsic est de 340 ℔ Dantsicane : & contient 10 pierres dont chacune fait 34 ℔. Mais l'autre plus petit qui ne contient que 20 *Lispfund* pesans chacun 16 ℔ Dantsicanes sert à peser toutes autres sortes de denrées) Item un last de froment à Dantsique fait le poids de 6440 ℔, de là on pourra sans beaucoup de difficulté sçavoir le poids que contient un muyd de Dantsic : Car puisque c'est $\frac{1}{60}$ d'un laszt, ou de la charge, il sera necessairement

ment de 85 ℔ pesant: pour le regard du froment il pese 90 ℔ 10 onc. 5 quart. num. pond. $\frac{1}{7}$. à Cuningsbergh que nous avons cy devant appellé Mont-royal, & à Elbing la charge fait en poids 6400 ℔, & contient 16 *Schiffp-fundt*, chacun desquels pese 400 ℔, ou 20 *Lispfundt*, & 6 semblables charges ou achanes en font 7 d'Amstredam. à Rige, Revele, & Narven, 12 *Schiffpfundt* de 10 pierres, ou de 40 ℔ chacun, constituent un laszt pesant 4800 ℔ du lieu mesme; mais 400 seulement de celles d'Amstredam.

KLODA, & *Maca*, est une certaine espece de mesure pour les choses arides fort usitée, dans la Pologne mineure, & dans la Russe Rouge, qui est és environ de Lembourg, Prémisle, & de Iaroslavie, & qui s'estend jusques aux monts Carpathes ou Krapak: elle contient 4 *muyds* ou *quartes*, ou bien 8 demy-muyds, vulgairement appellez *Pulmiacek*; ou bien 16 seiziémes, qu'on nomme, *Macka*; 32 trente-deuxiémes appellez *Pulmacek*: or cette trente-deuxiéme partie contient à Lembourg 4 conges Polonois, & un *Maca* entier fait 128 conges. De là il est tres evident que $\frac{1}{32}$ de cette mesure, égale l'ancienne urne des Romains: & par consequent que cette mesme mesure contient 32 urnes, ou 1280 ℔ Romaines. Maca en Iaroslavie fait 160 conges, mais à Prémisle 130 seulement.

CWERTNIA, est une mesure qu'on peut proprement appeller un *Bimedimne*, car il contient 2 *Medimnes* de Cracovie. à Posnan il luy faut 42 conges. Il est à Calisz de 36 conges; sa quatriéme partie quils nous donnent à entendre par ces mots *Wiertel Kaliski* font justement 14 conges.

KORZEC, est justement le *Medimne* des Latins, ou *le grand Muyd*. Celuy de Cracovie est de 16 conges, & c'est en quoy il égale l'ancien Medimne des Romains, ou 2 Amphores, veu qu'il revient au poids de 160 ℔ Romaines. Sa quatriéme partie égale l'urne des Anciens Romains, on le Sate des Hebreux. Dans Lublin il contient 28 conges & cette mesure n'est guere differẽte du *Decimodium* des Anciens Romains. Celuy de Sendomirie, & de Varsavie fait 25 conges: & par consequent, leur moitié contenante 12 onces égalera une Amphore Attique, si nous en croyons Fannius: & mesme Villalpandus nous asseure qu'elle ne sera pas beaucoup dissemblable à la Cruche ou Hydrye Romaine, ny fort éloignée de son Metrete: de plus un quart de cette mesure approche fort de la capacité d'un Amphore des Grecs, & mesme un Huitiéme ne contient guere moins qu'un muyd Romain.

BECZKA, est le Dolium des Latins, & le Tonneau des François, dans la Russe blanche, & dans la Lituanie, ils s'en servent à mesurer les choses arides: Ce vaisseau contient en froment, ou autres grains, presque 2 cacques ou caisses à sel, si l'on l'entasse, & presse bien fort avec les mains, ou qu'en l'emplissant jusques au comble on luy donne des violêtes secousses, comme c'est la coûtume du pays) il pese environ 350 ℔ de nos quartiers, celle cy est la mesure de Vilne; puisque celle de Smolen en fait une & demye qui veut dire 525 ℔. Outre toutes ces mesures que ie vous ay icy declarées, tant des grains que du reste des arides: il s'en treuve encore quantité d'autres dans la Pologne, Lithuanie, & Russie, plus ou moins capables que toutes celles cy; comme le *Mirka*, *Szanek*, *Osmaczka*, que ie passe sous silence tout à dessein, pour ce qu'elles sont moins en usage parmy les marchands que ces autres, & mesme de trop peu de consequence, de peur que leur description n'apporte quelque degoût au lecteur qui n'ayme que la brieveté. Ie repete seulement un advertissemẽt que ie luy ay desia donné cy devant, à sçavoir

voir que le poids de toutes ſortes de meſure, ſe pourra varier & changer ſuivant les differences des grains, & leurs inégales peſanteurs.

Meſures des liquides entre les Anglois.

THE GALLON.	Le Gallion	contient	2 *Bouteilles.*
THE BOTTLE.	La Bouteille	cont:	2 *Quartes.*
THE QUART.	La Quarte	cont:	2 *Pintes.*

LA PINTE peſe une ℔ *de Trois*, & conſequemment *le Gallion* ou *Gallon* fait 8 ℔ *de Trois* d'Angleterre. Pour ſçavoir maintenant qu'elle proportion il y a du poids de cette ℔ cy, à toutes celles que nous avons deduites: prenez la peine de revoir ce que nous en avons dit en leurs lieux. De plus

8	Gallions font	1	FIRKIN	de 64 ℔.
16	Gallions font	1	KILDERK	de 128 ℔.
18½	Gallions font	1	RUMLET	de 148 ℔.
32	Gallions font	1	BARREL	de 256 ℔.
94	Gallions font	1	HOGSHEADS	de 512 ℔.
84	Gallions font	1	TERTIAN	de 672 ℔.
126	Gallions font	1	PIPE	de 1008 ℔.
252	Gallions font	1	TUNNE	de 2016 ℔.

Voyla tous les vaiſſeaux avec quoy on meſure le vin, & une certaine ſorte de breuvage douceatre & fort neantmoins qu'ils appellent *Ale* en la langue du pays: mais celles cy qui ſuivent apres ſervent ſeulement à meſurer la bierre commune: toutes ces petites meſures compriſes, depuis la Pinte juſques au Gallon ou Gallion, ſont de poids égal, & de meſme capacité.

8	Gallions font	1	FIRKIN	de 72 ℔.
18	Gallions font	1	KILDERK	de 144 ℔.
36	Gallions font	1	BARREL	de 288 ℔.

Un Gallion de bierre en Flandre comprend 2 Stopes, ſauf à Amſtredam, & à Anvers, où il ne fait qu'un Stope & deux tiers.

Meſures des arides chez les meſmes.

WEY contient	6 *Quartes.*
QUARTER	8 *Buſchels.*
BUSCHELS	4 *Pecks.*
PECK	2 *Gallons.*

GALLON, ou *Gallion* (comme il a eſté dit cy deſſus) peſe 8 ℔, voyla pourquoy le *Wey* eſt de 3072 ℔.

De plus on conte 4 *Buſchels* pour un HALSTER qui fait environ un Seſtier, & 20 Haſters & ½ conſtituent un laſt, ou une Charge.

En Cornuailles 20 *Quartes:* font un SCOR.

En Irrelande, & en Eſcoſſe le Buſchel contient 18 gallions.

Meſures des liquides qui ſont en uſage parmy certaines nations Orientales.

MATALI, ou *Matari* dans le Royaume de Tunes, contient 36 Rotules, c'eſt un vaiſſeau qui eſt environ de 5 Stopes d'Anvers: 10 de ces Matali conſtituent une Ame d'Anvers. Les *Matali* de Tripoly; & de tout le reſte de la Barbarie contenans 42 Rotules chacun, ſont égaux à 7 Ames ½ d'Anvers:

vers : par là on peut aysement juger que chacun contient 40 ℔ de liqueur au poids d'Anvers.

ALMA, est une mesure dont on se sert à Constantinople, qui fait autant comme un Stope & ½ d'Anvers : & la liqueur contenuë dans ce vaisseau revient au poids de 10 ℔ d'Anvers.

DORACH, ou bien *Dorag*, est un vaisseau à mesurer les liqueurs en vogue parmy les Arabes; elle ne ressemble pas mal à une Amphore des Romains : ils la divisent en 8 *Iohein*.

IOHEIN, est divisé en 6 *Kist* ou *Ascat*, qui sont les conges chez les Romains.

KIST, ou *Ascat* en 2 *Corbins*, comme si on disoit Hemines Romaines.

CORBIN, en 2 *Keliath*, qu'on peut prendre pour les quartaires ou Quartiers des Romains.

KELIATH, en 2 *Caffuk*, ou *Arsives*, qui égalent les Acetabules Romaines.

CAFFUK, ou *Arsive*, en 2 *Cuates* qui veulent dire 1 Cyathe ou Goblet.

CUATUM, en 4 *Salgerins* qui sont veritablement les Cuëilleres des Romains.

Iohein, est parmy les Arabes ce que Congius estoit parmy les Romains (comme nous avons deia dit) c'est ce que les Grecs appelloient Hina : il contient 1 Stope & demy d'Anvers, mais le Dorach fait 12 Stopes.

ARTABA, est une mesure usitée entre les Egiptiens, qui ne contient ny plus ny moins que 15 Stopes d'Anvers.

COLLATUM, dans le mesme pays, est un vaisseau qui contient en liqueur 6 Stopes d'Anvers.

SABITHA, est aussi une mesure d'Egypte, qui fait autant que 5 Stopes & ½ d'Anvers.

DADIX, est de 4 Stopes de liqueur mesure d'Anvers.

COPHINUS, contient justement 3 Stopes d'Anvers.

CHOENIX, parmy les Egyptiens, & un Stope entre les Antuerpiens est une mesme mesure.

MARES, & *Pontes*, ne font que la moitie du Stope d'Anvers seulement.

Mesures des arides parmy les mesmes peuples.

METRETA, est une mesure qui par toute la Grece a esté en usage jusques à cette heure : elle contient 12 *Choas* : 45 de ces mesures faisoient, & font encore un last du pays ; mais il en faut 50 semblables pour en faire un d'Amstredam.

ARTABA, ou *Atraba*, est une mesure des Perses laquelle ils divisent en 25 *Capitha*, ou bien en 50 *Hemines*, ou si vous voulez *Hines*: 45 Artabes font une charge d'Amstredam. En Egypte on divise un Artabe en 5 *Aporrhimes*, ou bien en 40 *Chœniques*, ou en 480 *Inia*, qui veulent dire des Sestiers : 45 Artabes d'Egypte égalent un last d'Amstredam.

TOPIN, dans cette mesme contrée contient 10 *Chœniques*.

EPHIN, là mesme fait 8 *Sestiers*, ou 8 *Inia*.

CAPHICI, est une mesure en Barbarie qui doit comprendre 20 *Guibes* : il ne faut que 7 de ces *Caphici* pour égaler un last d'Amstredam.

DORAG, est cette mesme mesure des Arabes de laquelle nous avons des-ja fait mention ; Ils la divisent tout de mesme dans les mesures de cho-

choses arides que dans celles des liquides; aussi 80 Dorag respondent justement à un last d'Amstredam.

Voyla tout ce que i'avois dessein de vous proposer touchant les mesures tant des liquides que des arides, que si ie n'ay pas donné toute la satisfaction au lecteur qu'il pouvoit esperer de moy sur ce subjet, ie luy en demande mille pardons, au reste ie ne crois point avoir merité ny reprimende, ny chastiment dans le travail que ie luy offre tel qu'il luy plaira le considerer; puisque i'ay fais tous mes efforts, & que i'y ay apporté toute la diligence possible, non pas qu'aucun autre respect m'ait obligé à cela, que le seul motif de prester la main à nostre Pyrotechnicien, & d'ayder tous les autres Mechaniques à venir à bout d'une infinité d'entreprises que leurs longues meditations, & leurs pratiques journalieres ne sçauroient qu'a grand peine parachever.

Chapitre XIII.

Des mesures des Intervalles.

I'ay jugé qu'il estoit icy fort à propos non seulement, mais aussi tres necessaire de vous insinuer dans la connoissance de diverses mesures dont nous ferons souvent mention dans la suitte de cet ouvrage, par lesquelles on a de coûtume de mesurer tant les longueurs des lignes, & toutes sortes de superficies, que quantité d'autres corps Pyrotechniques. C'est cette connoissance dy-ie que ie me suis proposée de vous donner dans ce Chapitre, que vous agrérez s'il vous plait. Nous commencerons donc par le denombrement des moindres, que nous puissions avoir pour l'heure presente, & le tout suivant l'ordre, & la methode, que les Geometres ont toûjours mis en pratique, voire mesme nous les appellerons des mesmes noms qu'ils avoient acoûtumez de leur donner, sans changer un seul de leurs termes. Et premierement.

Un Doigt, que les Latins appellent *Digitus*, les Allemands, Anglois, Hollandois, avec tout le reste des Pays Bas *ein Finger*, les Hebreux *Esbath*, & les Polonois *Palec*, contient en longueur 4 grains d'orge se touchans l'un l'autre, & poséz suivant leur grosseur. Or ils subdivisent encore ce grain d'orge en 5 *grains de Pavot*, & cette semence est la plus petite mesure qui peuvent assigner dans les distances. Mais Mersennus contredit icy car il asseure avoir experimenté que les grains de pavot rouge sont plus gros que ceux du blanc : puis qu'il dit que 2 grains de moustarde se touchans immediatement, égalent la ligne de l'once du pied François, ce que 3 grains de pavot blanc font aussi, mais que du rouge il en faut 4 pour occuper la mesme distance. De plus il nous raconte que le diametre d'un grain de semence de *Scolopandre*, a la mesme proportion avec le grain *de moustarde* que 1 a avec 5. De là il faut aduoüer, qu'un grain de Scolopendre est le plus petit, & le moindre de toutes les semences puis que son diametre est contenu 2 fois &⅓ dans le diametre d'un grain de pavot rouge, pour ce qui est des grains de sable les plus menus, tels que sont les Stapulaires : le mesme autheur adjoûte que 12 de ces grains estans poséz en droite ligne & se touchant l'un l'autre, occupent autant d'espace, qu'une ligne de l'once du pied François. Concluons donc de là que les grains de sable consideréz dans leur extreme tenuité, est la plus petite de toutes les mesures qu'on se peut imaginer.

L'ONCE, le POÛCE, ou le DOIGT MAJEUR, appellé chez les Almands *Zol* & *Daum*, comprend en largeur 4 grains d'orge, & se divise en 12 parties que nous appellons lignes.

La PETITE PALME, qui est *Doron* en Grec : en Allemand *ein zwere Handt*, & en Polonois *Dlon* doit estre large de 4 doigts.

La longueur de la main, est ce que les Grecs ont appellez ORTHODORON, elle contient justement 11 doigts.

La GRANDE PALME, ou *Spithama*, chez les Grecs *Lichas*, entre les Hebreux *Tophac*, en Allemand *eine Spann* en Polonois *Piadz*, contient 3 des petites Palmes, ou 12 doigts, ou 9 onces ; *Cette mesure* (comme dit Mersennus) *se doit prendre dans toute l'étandue de la main, de puis l'extremité du poûce, jusques au bout du petit doigt, ensorteque l'on ne puisse avoir un intervalle plus grand, ny ocuper plus d'estenduë entre les extrémitez de ce petit doigt & du poulce.*

Le PIED, est appellé par les Allemands *ein Fuss*, & *Schuch* (qui est le mot de l'art parmy les mechaniques) les Polonois l'appellent *Stopa*, il doit estre de 4 Palmes de large, de 16 doigts, ou de 12 onces. Touchant la division du pied, Philander un des commentateurs de Vitruve nous a marqué cecy dans des certaines annotations qu'il a faites sur le chap : 3 du mesme Vitr. au lib. 3. *Sciendum itaque pedem principio in palmos quatuor, id est digitos 16, divisum fuisse (quod fatentur præter Vitruvium, Columella, Frontinus, Isidorus & alii) Quæ ratio, quum paulo difficilior aut minus expedita videretur, qui secuti sunt, pedem pro asse habentes, eum quemadmodum & omne aliud integrum (quod assem nominaverunt) in duodecim æquas partes divisere. Unam portionem unciam dixerunt, Duas sextantem, Tres quadrantem, Quatuor trientem, Quinque quincuncem, Sex semissem, Septem septuncem, Octo bessem, Novem dodrantem, Decem dextantem, Undecim deuncem, Duodecim assem sive pedem. Eas uncias nostri cùm viderent pollicibus quadrare, non amplius uncias, sed pollices nominarunt. Et certè si componas, tres pollices quatuor digitos efficient. (Hic non ago de observatione illa, qua apud Frontinum lib: de aquæductibus, digitus alius vocatur rotundus, alius quadratus, & rotundus tribus undecimis suis, quadrato minor traditur, quadratus autem tribus quartisdecimis suis rotundo major)* Vous voyez par là comme quoy Columella & les autres ne sont point d'acord avec Vitruve en la division du pied, car tous excepté cet autheur ont voulu qu'il fut divisé d'és le commencement en 4 palmes, c'est à dire en 16 doigts, mais neantmoins comme cette division sembloit un peu trop embarassée & difficile: ceux qui ont suivy ce sentimẽt, prenant un Pied pour un As, l'ont divisé aussi bien que toute autre sorte d'entier (qu'ils appelloint communement de ce nom As) en 12 parties égales d'ou viẽt qu'une de ces portions se nommoit proprement *une once*, deux faisoient *le Sextans*, trois *le Quadrans*, quattre le *Triens*, cinq le *Quincunx*, six *le Semis*, & ainsi du reste jusques à 12, qui faisoient une *As*, ou un *Pied*. Mais nos Autheurs, & nos Geometres mesmes ayant consideré, que ces onces estoient de mesme nature, & qu'elles faisoient la mesme mesure que nos poûces, ils ont voulu qu'on leur ostât ces noms d'onces pour les appeller poûces, & à la verité, si vous les conferez les uns avec les autres vous trouverrez que 3 poûces égalent 4 doigts. Remarquez cepandant icy que nous n'entendons pas parler d'une certaine observation qui se rencontre chez Frontinus au livre qu'il a fait de Aqueductes, où il dit qu'il y a un doigt rond, & un autre quarré, & que le rond est plus petit que le quarré de 3 onziémes, & au contraire que le quarré est plus grand que rond de 3 de ses quatorziémes. Voila le sentiment de Philander touchant les divisions du pied Romain.

Ce que nous avons de plus à remarquer icy est que les pieds Romains se treuvent par tout le monde de differente longueur : voire mesme il s'en void de deux sortes en quelques lieux, ainsi que Swenterus nous raconte que dans la ville de Norembergue il y a deux sortes de pieds en usage de differente & d'inégale longueur ; veu que le Pied Bourgeois, ou Civile, appellé vulgairement *Stadt-schuch*, contient 12 onces, ou 12 poûces : & le Mechanique qui nomment là *Werck-schuch*, n'en comprend que 11 seulement, égales neantmoins aux premieres: outre cela ils redivisent encore cette longueur de 11 onces, en 12 parties égales qu'ils appellent pareillement onces, à l'imitation des autres dont le pied Bourgeois est composé. Or m'estant apperceu que cette extréme inégalité des mesures apportoit fort souvent beaucoup de difficulté, & de confusion dans la plus part de nos operations ; i'avois dessein de reduire les pieds des provinces, & des villes les plus celebres de l'univers, à un certain & determiné, qui auroit esté le mieux connû de tous: & mesme d'égaler toutes leurs differences comme nous avons desia fait des poids, & des mesures, tant des liquides que des arides. Mais Mathias Dogen m'ayant prevenu dans ce dessein, par un traité d'Architecture militaire qu'il a depuis peu mis en lumiere, m'a relevé de cette peine, & en mesme temps ravy le moyen de m'acquerir une palme que ie m'estois proposée dans cette entreprise. Neantmoins puis qu'il s'en est si loüablement acquité, & que ie treuve chez luy toutes les coéquations des pieds, avec leurs parfaites reductions à un Pied Rhenan : ie me contenteray de les vous exposer telles qu'il nous les a données, à ce que nostre Pyrotechnicien, & tous les autres Mechaniques s'en puissent utilement servir, dans le besoin qu'ils en auront.

De telles 100 parties qu'est le pied de Leiden vulgairement dit le pied Rhenan: de telles & semblables est celuy.

Pied	Parties	Remarque
d'Amstredam	968	*le Geodetique posé devant le Palais*
d'Anvers	909	
d'Alexandrie	1200	
d'Antioche	1360	
de Strasbourg	891	
de Babilone	1172	
de Baviere	924	
de Breme	934	
de la Brille	1060	
de Dordrecht	1050	
de Goesse	954	
de l'Ancien Grec	1042	
de Hafn	934	
de Londres	968	*celuy cy est en usage par toute l'Angleterre.*
de Louvain	909	
de Malines	890	
de Mildebourg	960	
de Norembergue	974	
de Paris	1055	*le pied de Roy, ou le Royal*
de l'Ancien Romain	1000	
de Samos	1200	
de Tolede	867	
de Venize	1120	*de Bonajute Lorin*
de Ziriczée	988	

Ied

I'adjoûte à cecy qu'on à remarqué que l'Ancien Pied Romain est proportionné au Pied Rhenan comme 975 est à 1000, i'entend parler de ce pied Romain, de la moitié duquel ie treuve la mesure chez Philander Interprete & Commentateur de Vitruve, en son lib. 3. Chap. 3. Laquel il dit avoir esté tirée d'un marbre antique qui se void encore à Rome dans les jardins d'un nommé Angelus Colotius, qui mesmement ne ressemble pas mal à celle que l'on treuve grauée sur une certaine epitaphe de marbre, de T. Statilius, Vol. Apri. laquelle ayant esté fortuitement rencontrée depuis peu par Iacques Meleghini un des plus signaléz Architectes de sa Sainctété; fut transportée par son moyen du Ianicule où il l'avoit treuvée dans le jardin Vatican.

De plus Mersennus marque en la marge de son liv. premier des mesures &c. qu'il y a eu deux sortes de mesures assez distinctes pour l'ancien demy-pied des Romains; dont il y en a une qu'il dit avoir este prise sur des vieilles murailles du Capitole, laquelle on garde avec beaucoup de soin dans la bibliotheque de la ville de Paris. Celle cy (comme i'ay souvent esprouvé) estant doublée ne s'accorde point avec la mesure entiere du Pied Romain que Philander nous donne, à $\frac{1}{39}$ prés, beaucoup moins encore avec le Pied Rhenan à $\frac{2}{40}$ ou $\frac{50}{1000}$ moins: & par ainsi ce Pied cy est proportioné au pied Rhenan comme 950 est à 1000. I'ay encore remarqué cecy que ce pied du Capitole ne differe pas seulement d'un point du Pied des Polonois (duquel i'ay une mesure tres exacte) c'est aussi de celle là mesme de laquelle on se sert en Lithuanie; nous rencontrons encore une autre mesure du demy-pied, que Mersennus nous rapporte, laquelle Villalpandus confesse avoir tirée de Congius Farnesianus. La mesure du Pied Romain que Philander nous descript excede le double de celle cy de $\frac{6}{9759}$, & a sa proportion telle avec le pied Rhenan que du nombre 969 à 1000. Mersennus nous asseure encore en ce mesme lieu que le pied Royal de France, (de la moitié duquel il nous donne aussi la mesure) est plus grand que le pied Rhenan de 6 lignes ou d'un demy poûce. Mais m'estāt advisé d'appliquer le double de cette mesure sur le pied Rhenan, i'ay treuvé que le Pied François surpassoit le pied Rhenan de $\frac{50}{1000}$. Voila pourquoy suivant les observations que i'ay faites le pied François est proportionné au Pied Rhenan comme 1050 l'est avec 1000. Mais c'est assez parlé du Pied, voyons un peu les mesures plus grandes, & plus considerables.

Le PALMI-PES, des Latins, est ce que les Grecs ont appellé *Pentadoron* & *Pigon*, que nous appellerons Palme-Pied avec les premiers, c'est une mesure qui comprend en espace, ou en longueur 20 doigts, c'est à dire une Palme & un pied, à la prendre de puis l'extremité du coude jusques à l'autre extremité de la main fermé, ou du point.

La COUDEE, & l'Aûne, chez les Hebreux *Ammach*, entre les Allemands *ein Elen*, & *Elbogen*, & parmy les Polonois *Lokiec*, contient 24 doigts, ou 6 Palmes, ou un pied & demy, ou 18 onces Cette mesure se prend du bout du coude jusques à l'extremité du doigt du milieu. En Perse & en Egypte, la Coudée Geometrique contient 6 des nostres. Les Anglois appellent la coudée *yard*, là où 3 pieds, & 9 onces font une aune.

Mais veu qu'il se treuve des differences extrêmes, & des inégalitéz fort notables parmy les aûnes, aussi bien que parmy les pieds, ie m'en vay vous en donner icy une coéquation, ou reduction assez exacte au pied Rhenan que i'ay empruntée des œuvres du mesme Mathias dogen.

De telles 1000 parties dont le pied Rhenan est composé: de semblables est faite l'aûne.		
	d'Amstredam	2196
	d'Anvers	2210
	de Dantsic	1842
	de Hereford	1326
	de Florence	1846
	de Franfort sur le Mein	1760
	de Hambourg	1842
	de Leiden	2187
	de Lubec	1842
	de Londres	2904
	de Mildebourg	2105
	de Norembergue	2105
	d'Oudewater	2190
	de Revel	1768
	de Rige	1768
	de Tolede	2500
	la Varre de Lisbone	2662

I'adjouteray encore cecy de Mersennus que l'Aûne de Paris contient 3 pieds François 7 doigts & $\frac{1}{3}$. Par consequent elle sera proportionnée avec le Pied Rhinlandique ou Rhenan, suivant nos observations, de mesme que ce nombre 3820 & $\frac{5}{8}$ l'est avec 1000. Mais au sentiment de Dogen elle le sera comme 3808 est à 1000 ou environ. En Pologne l'Aune contient 2 pieds:& celle cy, si nos observations ne sont fausses se rapporte au pied Rhenan comme 1900 font à 1000.

Outre cela Mersennus nous asseure, que le Bras de Florence ,(qui est une certaine mesure qui fait à peu prés autant en longueur comme peut faire l'aûne, ou la coudée) a la mesme proportion avec le pied François comme 43 a avec 24. Mais pour le regard de la coudée Hebraique, il nous la fait d'un pied 4 doigts & 3 lignes, conformément au pied du Capitole.

Le Pas simple, que les Latins appellent *Gradus, Gressus, ou Passus*, les Allemands *ein einfacher Schrit*, les Flamends, & Hollandois *een Stap*, ou *Trede*, les Polonois *Krok*; doit estre de 2 pieds & $\frac{1}{2}$ de longueur.

Le Pas, des Allemands, signifié par ce mot *ein Doppelter schrit*, est de 5 pieds justement.

L'Orgye, ou la Brasse. que les Allemands appellent aussi en leur langue *ein Klafter*, & les peuples des Pays Bas *een Vademe*, les Polonois *Sazen*, doit contenir 6 pieds. Iulien l'Ascalonite Architecte tres excellant, veut que cette espece de mesure soit appellée une aune.

La Canne, & le Roseau, qu'ils disent *Kenech* en Hebreux contient, 6 coudées. Mersennus maintient que cette sorte de mesure comprend 8 pieds & un doigt & demy suivant la raison qui est entre le pied Capitolin, & le François, qui chez luy est telle, que 130 est à 145, ou bien 64 à 72 ou à peuprés.

La Perche, La Verge, ou La Toise, de 10 pieds, qui entre les Allemands est, *ein Mess-ruhte* ou *stange*, chez les Flamends *eene Roede*, & par-

parmy les Polonois *Prent*, anciennement se divisoit entre les Romains en 10 pieds; d'où vient que ce nom de *decempeda* luy fut donné, & que pour cette raison le Prince des Orateurs Ciceron qui sçavoit imposer des noms si significatifs à toutes choses appelloit les Geometres qui de son temps se servoient de cette mesure *Decempedatores*. Sa longueur se change & varie infiniement pour l'heure presente, comme par exemple dans les Pays Bas, la perche Rhinlandique contient 12 pieds Rhinlandiques : mais ces 12 pieds pour rendre le calcul moins difficile, & pour eviter les fractions qui apporteroient un peu d'ambarras sont divisez par les Geometres en 10 parties égales qui pareillemēt sont appellées des pieds: & derechef chacune de ces parties, est redevisée en 10 onces. En Pologne, & en Prusse, la Perche comprend 15 pieds, ou bien 7 coudées & ½ c'est celle là quils appellent Culmenique, vulgairement *Prent*, ou bien *Miara Chelmienska*. Au Territoir de Norembergue elle est de 16 pieds. Dans le Marquisat de Brandebourg, 12 pieds en font une. En France, au rapport de Mersennus il faut 22 pieds pour faire une perche. Dans le Territoire de Gand, on conte 14 pied dans la perche ; mais par tout allieurs en Flandres la perche doit estre de 20 pieds. Là mesme les pieds sont de diverse quantité, & de longueur toute differente ; puisque l'on void qu'ils se treuvent en quelques lieux de 10, & en d'autres de 11 onces. En Angleterre la perche est composée de 16 pieds ½, mais en Irrelande 18 pieds font une perche.

La Corde, ou La Chaine, est une mesure assez commune dans plusieurs pays, c'est celle là que les Latins ont appellée *Funis, Chorda*, & *Catena* ; que les Allemands nomment *ein Schnur* & *Kette*, c'est ce qu'autrefois les Romains nous donnoient à entendre par ce mot *Aruipendium*: les Polonois l'appellent *Sznur* & *Wensysko*, chez qui aussy elle est longue de 10 Perches. Mais elle n'est pas tousjours d'une mesme longueur chez les Arpenteurs.

La Stade, & *l'Aule, Ross-lauff* en langue Allemande, & *Staia* en Polonoise, contient en longueur 125 pas, ou 625 pieds : chez les Grecs la Stade estoit longue de 100 pas, cette mesure estoit proprement la course d'un homme.

Le Diaule, estoit le double de la Stade, c'est à dire qu'il contenoit 250 pas.

Hippicon, contenoit 4 stades, ou bien 500 pas c'estoit justement la course naturelle d'un cheval.

Le Dolicos, comprenoit 12 stades.

Signes, & *Schœnum*, estoit une certaine longueur qui faisoit 60 Stades, & en quelques endroits 40, & en d'autres 20 seulement.

Le Mille, est une distance assez connuë parmy tous les peuples de l'Europe, joint qu'elle se fait assez entendre par sa propre ethimologie, puis que cette mesure tire ce nom, *à mille passibus quibus Romanum Milliare constat*, comme en effet le Mille Romain a toûjours esté composé de 1000 pas: mais veu que cette mesure de chemin se treuve grandement differente, suivant les divers endroits où l'on se sert de cette sorte de dimention : nous avons fait icy un ramas des mesures des chemins les plus communes parmy plusieurs differentes nations, qui se rapportent presque avec les Milles, affin que vous puissiez conferer avec plus de justesse le Mille d'un pays avec celuy d'un autre Royaume, ou province, & à ce que les differences des

 mesu-

mesures desquelles les Geographes ont de coustume de mesurer tous les intervalles des lieux paroissent plus clairement, apres les avoir toutes reduites aux Pieds Rhenans (que nous confessons icy estre égaux aux Anciens Pieds Romains) le tout suivant les observations de Dogen; ce que l'on peut assez aysement comprendre dans la table cy dessouz donnée.

Milles	Pieds	
d'Egypte	25000	appellé *Schœnum*.
d'Angleterre	5454	
de Bourgongne	18000	
de Flandres	20000	
de France	15750	qu'on nomme *Lieüe*.
d'Allemagne	20000	*le Petit*
	22500	*le Moyen*
	25000	*le plus Grand*
de Hollande	24000	
de Suisse	26666	
d'Espagne	21270	qui se dit *Legua*.
du Chemin Hirarien	15000	
d'Italie	5000	
de Lituanie	28500	qu'on appelle *Mila*
de Moscovie	3750	dit *Warsta*
de Pologne	19850	appellé aussi *Mila*
de Perse	18750	qu'on nomme *Parasanga*
d'Escosse	6000	
de Suede	30000	

Brisons icy sur les mesures des intervalles. Et passons soubz silence quantité d'autres, dont la plus part des Arpenteurs ont accoûtumé de se servir dans plusieurs dimensions, & arpentements superficielles des terres, & des champs, qu'ils accommodent ordinairement aux coutumes des pays, & des lieux differents où l'on les employe: puis qu'aussi bien toutes ces mesures ne font rien à nostre propos, & ne touchent en rien nostre pyrotechnie. Adjoutons seulement une chose; que *l'Arpent de Pologne* (adpellé vulgairement *lan role* par ceux du Pays, par le Allemands *morgen & jauchart*, & par les Flamends *ein bunder-landts*) contient en largeur une corde, ou bien 10 perches de 15 pieds chacune, qui veulent dire 150 pieds: mais en longueur le triple de la largeur, à sçavoir 3 cordes, ou 30 perches, qui font 450 pieds. De plus que ce mesme arpent contient 67500 pieds quarréz. D'où il est tres constant que l'arpent Polonois est plus grand que l'ancien Romain, puisque le Romain n'ayant que 120 pieds de long & 240 de large (plan, ou espace qu'on appelloit aussi un double acte quarré) ne comprenoit que 2880 pieds quarrez seulement: pour ce qui est des pieds Romains ils sont égaux avec les nostre de Pologne, comme nous avons monstré cy dessus.

Adjoûtons encore que 30 Arpens quarréz de Lithuanie & de Masovie constituent certaines journées de terre que les latins appelloient *Mansum*, ou *modus Agri*, nommées chez eux *Wloka* vulgairement, qui est ce que les Allemands nous veulent signifier par ces mots *Hube* ou *Huse*. Or la largeur de ce terrain, ou de cette espece de dimension, est toujours de 4500 pieds ou de 30 Arpents, ou de 300 perches de nostre pays. Mais sa longeur est d'un arpent,

pent, ou de 30 perches, ou de 450 pieds. l'Aire entiere ou le plan quarré de cette piece de Champ, contient 2025000 pieds quarréz.

Qui plus est en Masovie un Arpent se divise en 2 *lires*, que ceux du pays appellent *zagon*, quant à sa largeur seulement : l'un desquels est large de 75 pieds. Ceux qui desireront en sçavoir d'avantage sur ce subjet, qu'ils prennent la peine de s'en enquerir de ces Planteurs de bornes, & des Geometres à qui cette matiere touche plus particuliérement qu'à moy.

Pour conclure vous trouverrez la veritable & ponctuelle mesure du Pied Rhenan, & de tous les autres qui luy ont esté egaléz, dans nostre instrument universel pyrotechnique, dont ie vous ay proposé la figure, & l'usage, dans la seconde partie de nostre Artillerie. Passons maintenant de la theorie à la pratique de nostre pyrotechnie, & mettons tout de bon la main à l'oeuvre, puisque ce premier livre a mis nos instruments si bien en train. Escoutons donc ce qui s'ensuit.

Fin du premier livre.

Du

DV GRAND ART D'ARTILLERIE PARTIE PREMIERE

LIVRE II.

Des Matieres, & des Materiaux qu'on a de coûtume d'employer dans la Pyrotechnie.

Chapitre I.

De l'Origine du Salpetre, de sa nature, & de ses Operations.

C'est une question tout à fait hors de controverse, & on ne peut douter que quantité de sçavans personnages, & tres bien versez dans la Philosophie naturelle n'ayent eu la connoissance du Salpetre, ou Selnitre, auparavant tant de milliers d'années qui se sont passez depuis leurs jours : puisque les Sacrés Cayers nous en rendent tout plein de tesmoignages, comme on peut voir au livre 5 de Moyse chap. 29. Ioint que d'aillieurs plusieurs autheurs prophanes en parlent assez : du nombre desquels Pline en dit beaucoup de choses en son liv. 31 chap. 7, & 10. Vitruve en son liv. 7 chap. 11. Aristote, & Seneque. Dioscoride mesme en son liv. 5 chap. 122. Philostrate dans la vie d'Apollon Tyanée, & une infinité d'autres qui seroient trop ennuyeux de vous raconter, s'offrent à vous produire des tesmoignages, pour appuyer, & affermir la verité de cette question, quoy qu'il n'en soit aucun besoin dans une chose si manifeste Ce que nous avons à dire sur cecy, est qu'il s'y en rencontre quelques uns des plus modernes qui croyent fermement, que ce Salpetre duquel nous autres Pyrotechniciens nous nous servons à preparer les feux d'artifices; est bien different tant en forme qu'en vertu du Nitre des Anciens, & par consequent ils veulent que le nostre soit une nouvelle invention qu'on a trouvée depuis peu, pour l'usage du canon. Voyci comme quoy la raison combat pour ceux qui ont ces sentiments, à sçavoir que plusieurs nous asseurent que les Anciens n'ont jamais reconnu qu'un seul genre de Nitre sçavoir le mineral, ou le fossille, qui se formoit naturellement de soy mesme, & sans aucun artifice humain dans les lieux d'où il se tiroit : lequel se divisoit neantmoins en 4 especes differentes; sçavoir en Armenique, en Affiriquain (d'où venoit cet Afronitre qu' Avicenne appelle de ce mot Arabique Baurach) en Romain, & en Egyptien, qui retenoit le nom de Nitria d'une certaine region d'Egypte en laquelle il se trouvoit en grandissime abondance. Serapion nour raconte d'avantage, que les mines d'où se tiroit le Nitre, estoient tout à fait semblable à celles où le sel cõmun se forme, dans lesquelles l'eau courante, se congeloit, & se conden-

densoit ny plus ny moins qu'une pierre vulgaire, d'où ce nom de Salpetreux, ou de Salpetre luy a esté donné. Il adioûte encore que le Nitre estoit de plusieurs couleurs à sçavoir blanc, rouge, roux, livide, ou plombé, & de toute autre teinture, dont il estoit susceptible; bien plus, qu'il se trouvoit fort different en formes : car l'un paroissoit fistuleux, ou caverneux comme une esponge, l'autre au contraire estoit ferme, & plus solide, luysant & diaphane comme verre, & qui se fendoit aysement & esclattoit en petites foeüilles, outre qu'il estoit fort friable au maniment. De là on tiroit des consequences de ses vertus, & de sa force naturelle: puisque l'on remarquoit que pour ces mesmes accidents, l'un estoit de beaucoup plus puissant que l'autre dans ses operations. Voyla ce que i'ay pû recueïllir des tesmoignages de tous les autheurs les mieux receus touchant le Nitre mineral; entre lesquels ie ne treuve aucun lieu ny passage, où il soit fait aucune mension du Nitre artificiel que nous mettons maintenant en usage, & que nous appellons proprement Salpetre, Selnitre, ou Halinitre. Mais puisque cet ancien Nitre est tout à fait aboly & perdu pour nous: (ce que toûtefois Scaliger Exoter: dit estre tres faux dans une dispute contre Cardan: touchant la subtilité. liv. 15. exercit. 104. 15. outre que dans l'Asie, & dans l'Egypte il se vende communément, & suivant le rapport de Iean Parde, dans une bourgade au champ Hetrurien nommée la vallée d'Else, qui depend de la preture, où il se tire en quantité) ou soit qu'il ne vienne pas jusques icy, il est tres difficile d'en porter aucun jugement bien sain, ny de les discerner l'un de l'autre, ie veux dire le vieux d'avec le nouveau, quoy que vous conferiez emsemble les vertus, & les operations de cétuy cy avec les qualitez & les effets de celuy là. Neantmoins le docte Scaliger, au mesme lieu cy dessus cité, soûtient puissammẽt que cet ancien Nitre, (si tant est qu'il y en ait encore) n'est pas beaucoup different de nostre Salpetre, particuliérement si l'on le considere quant à la tenuité de ses parties qui sont fort subtiles, & aëriennes. Voyci ses parolles que i'ay treuvé bon de vous rapporter icy, veu qu'elle ne font pas peu à la preuve de cette verité : *Nam quemadmodum sal aliud fossile, aliud ex aqua maris, aliud è fontibus, aliud è cineribus, item vitrum aliud è lapide, aliud è silice : ita Nitro potuit à natura comparari. Itaque etiam è specubus resudat apud Plinium. Vulgare quod e terra exudans in salis modum concrescit a Sole. Tantùm verò abest, ut Salpetræ sit sal fossile, ut & à sale & à Nitro distet partium tenuitate. Tam enim sal, quàm Nitrum ita uritur : ut cineris quippiam relinquatur. Salpetræ universum absumitur ab igni. Quare sal fossile terrestre magis par est, quam Nitrariorum Nitrum : Nitrum hoc, quam illud stillat in specubus. Quasi flos quidam sit illud specuarium. An verò contra: hoc illo terrestrius, quia minus aëreum? An illud hoc magis, quia plus discoquitur in Nitrariis, quam in specubus? Exuctis tenuioribus partibus à sole in Nitrariis, in specubus non item. An specuarium crassius quia minus excoctum? sicut acerbi fructus terrestriores, quam maturi, qui solem ebiberint. Sal autem fossile sale marino crassius tum propter coctionem, tum propter materiam. Huic enim aquæ, illi terræ plus. Utrumque autem ipso Salepetræ minus tenue. Sudor enim est à Nitri quibusdam principiis secundum aliquam proportionem: sed adeo tenuis, totus ut spuma sit, totusque abeat in ignem. Ac quemadmodum Camphora præstantior, quæ rupto exit cortice, quàm quæ eximitur ex arboris vena : ita Nitrum, quod erumpit in Nitrarias, commendabilius est: quod in Strias exudat specuum rimas occupans, tenuius, si partes spectes : si solis opus desideras minus coctum. Quod hæret rupibus, in quibus insolatur, ac propterea Salpetræ dicitur, analogiam habet atque affinitatis naturam cum ipso Nitro, sed aëreum magis est : atque ad Aphronitri veteram speciem potius vergens.*

Etenim sublustris purpuræ quasi splendor quidam in Salispetræ cirris sæpenumero est à nobis observatus.

Parquoy le subtil raisonnement de ce brave & signalé personnage donne assez à connoistre qu'il y a autant de difference entre le Nitre & le Salpetre, comme il y a peu de rapport entre quelque mineral parfait, & un imparfait, entre un pur,& poly, ou un rude & plein d'impureté & de crasse, entre un aërien & subtil, un fort grossier & terrestre; en fin de mesme qu'entre l'esprit & le corps. Or est il donc que la plus noble espece de Nitre, est le Salpetre. Que celuy cy qui est maintenant en usage n'ait esté fort bien connû parmy les Anciens nous en prendrons Pline seul à tesmoin, pour renvoyer tout d'un temps quantité d'autres autheurs qui pourroient icy prester leur foy si on les en prioit. Car il appelle ouvertement ce sel, qui se formoit naturellement sur la superficie des rochers au fonds des cavernes,& des spelonques les plus retirées, fleur & escume de Nitre, & Sel petreux ou de pierre. De celuy cy on en treûve maintenant fort peu en quelques lieux, & en d'autres point du tout. On le rencontre ordinairement sur la surface des vielles murailles exposées à l'humidité: mais particulierément dans les celliers,& caves profondes,où l'on met le vin,& dans quantité d'autres lieux souterrains,dans des cavernes moites,& souz des voutes couvertes,fréches,& humides, il ressemble parfaitement à une certaine bruine,ou gelée blanche, ou à de la pure farine,ou proprement parlant à du succre fin,& blanc comme neige, cest de celuy cy dont les vertus ne sont pas à mespriser que moy même ay quelque-fois pris la peine d'amasser, à l'imitation de plusieurs autres que i'avois souvent veu faire de mesme. Que si maintenant on desire preparer ce sel suivant la methode de nostre art, on le fera congeler tout en petits & menus gremeaux, & vous verrez comme quoy il prendra justement la forme de cet ancien Nitre que Pline nous rapporte, ou de celuy que Scaliger nous a descript cy dessus. Mais comme il est impossible d'en treuver une quantité si prodigieuse que l'usage continuel en a consumé, & que la necessité en exige encore aujourdhuy pour subvenir à toutes ces guerres qui ont desolées depuis tant d'années les plus beaux Heritages des Princes & qui devorent encore à nos yeux la plus part des plus puissants Empires, & des Estats le plus superbes de l'uniuers; on a esté contraint à ce subjet d'en inventer un nouveau pour suppleer au deffaut de celuy là; lequel estant tiré avec beaucoup de peine, & d'industrie des entrailles de la terre,on espure,& lave par plusieurs fois,pour le separer de ses parties les plus terrestres & grossieres, & luy oster cette premiere crudité, que sa masse apporte quant & soy du sein de sa mere, & lequel en fin on purifie, travaille, & perfectionne jusques à un tel degré de pureté, qu'il ne cede en rien,soit en forme,ou en vertus, au Salpetre de Pline,ny à celuy mesme de Scaliger.

C'est pourquoy s'il m'est permis de dire mon sentiment là dessus, ie diray ouvertement pour ne laisser personne & doute, & pour n'y plus demeurer moy mesme que Scaliger n'a point voulu signifier d'autre salpetre congelé, & condensé en consistence de pierre que celuy dont nous connoissons l'usage,la preparation,l'origine,& l'augmentation artificielle: & duquel nous traiterons suffisammẽt dans quelques uns des chapitres suivants de ce present livre. Ce n'est pas une raison à apporter, qui soit assez plausible & legitime de dire,que le nostre ne croit pas naturellement, & de son propre mouvement comme faitceluy dePline,qui sorte de soy mesme à la superficie des rochers, remplissant les fentes des cavernes, & les ouvertures des casemates, se condense par petits syllons, s'endurcit ainsi, & se petrefie.

Car

Car puis qu'ainsi est que l'art est le veritable singe de la nature, & qu'elle l'imite en tout ce de quoy il s'advise, il ne faut pas treuver beaucoup estrange si nous pouvons avec un peu de son ayde & force industrie, atteindre à la perfection de ses productions: & si i'ose dire faire des choses qui surpassent de bien loing les plus parfaits, & les plus rares de ses ouvrages. Ne voyons nous pas une infinité de chef-d'oeuvres que tant d'excellants ouvriers mettent au iour apres un long & penible travail, qu'il n'est pas permis mesme à la nature d'imiter, quand bien elle y employroit tous ses secrets, & toutes ces forces, pour en venir à bout. Il faut donc conclure par là que nostre sel pyrotechnique, qui ne rencontre maintenaint aucun obstacle à sa violence, & qui se fait chemin par tout, est fort semblable au Salpetre des Anciens, ou pour dire tout, qu'ils ne different en rien qui soit l'un de l'autre. Car s'il est ainsi que le Nitre ancien estoit fossile ou s'il l'est encore, ie veux croire qu'il faisoit à peu prés les mesmes effets que nostre terre, ou matiere salpetreuse: laquelle si vous preparez suivant nostre methode suivante, j'ose bien asseurer qu'elle imitera veritablement le Salpetre naturel. Bien plus que si l'on le purifie & clarifie par plusieurs fois il en deviendra plus pur & plus excellant que cet autre supposé. C'est un effet assez ordinaire dans la rectification du sel commun, & l'épurement du Sucre qui en devienent beaucoup meilleurs apres leur derniere preparation. Outre toutes les raisons que ie viens d'alleguer; ie m'en vay vous faire voir par un argument fort recevable que l'opinion de ceux qui croyent que nostre Sel Pyrotechnique a esté nouvellement inventé, est non seulement absurde, mais aussi tres fausse, en ce que tant d'autheurs dignes de foy loüent si hautement, & si souvent dans leurs escrits l'inventeur de cette Poudre Pyrique, ou que semblans changer de sentiments il le chargent de mille execrations, & detestent ses pernicieuses & abominables inventions; Ce n'est pas qu'ils l'accusent d'avoir inventé quelque espece de Salpetre auparavant inconnu pour la ruine, & l'aneantissement du genre humain, mais de ce qu'il a controuvé une composition faite de certaines portions de Nitre (qui lors estoit fort bien conneü) de souphre, & de charbon meslez ensemble, & d'avoir mis en vogue ces foudroyantes machines de guerre, vomissantes feu & flammes, qu'ils appelloient des Canons, & qui pis est d'avoir donné l'invention d'en construire des semblables. I'accorde pourtant, & veux croire, qu'auparavant que nostre poudre pyrotechnique fut inventée le Salpetre n'estoit guere, ou pour mieux dire point du tout en usage dans la composition des feux d'artifices, mais bien qu'a la longueur du temps, & comme le jour suivant est maistre de celuy qui l'a precedé, on a remarqué avec êtonnement les estranges vertus, & les espouvantables effets de cette poudre pyrique, dont le Salpetre en est proprement l'ame, joint qu'on a veu que le feu le resoudoit & consommoit si generalement, & qu'il se plaisoit à le devorer avec plus d'aviditéque toute autre matiere; on a commencé de le mettre en oeuvre dans la composition des feux artificiels, & depuis cõtinué jusques au jour present. Ce que raconte Nicetas Choniates, & Ioannes Zonaras parlans du feu gregeois qui fut inventé avant le regne de Constantin Pogonat Empereur des Grecs ne repugne pas beaucoup à nostre opinion: mais quelques autres asseurent neantmoins (quoy qu'on y ajoûte peu de foy) que Marcus Grachus en a esté l'autheur, & qui plus est on luy attribuë d'en avoir composé de deux sortes desquelles nous parlerons ailleurs suivant que nous les avons tirées de quelques livres arabiques qui sont celles là mesme dont Scaliger fait mention en son exercit. 133. liv. 15

con-

Contre Cardan, dans lesquelles ie remarque qu'entre tant de matieres combustibles, & de celles qui estant esprises du feu le retiennent jusques à leur entiere consomption, le Salpetre, & l'huyle de Nitre, ny sont pas seulement employéz mediocrement, mais y font proportionellement aux autres, la plus grande partie. Voyci le jugement que ie crois quon en peut sainement faire, c'est que ce Salpetre qui se mêle parmy le reste des autres matieres susceptibles de feu, est une nouvelle invention, ou bien que, comme c'est un trop grand crime de mettre en doute la foy de ces autheurs, qui ont vescu avec tant de probité, & de reputation, on doit croire que l'invention n'en a pas esté commune dans ce temps là, ou qu'il la tenoit cachée comme un rare secret. C'est ce qui a obligé ce Semimaure (comme rapporte Scaliger) de dire qu'elle estoit toute miraculeuse à cause de ses estranges, & admirables effets. Ie n'oserois pas mesme douter que les Anciens n'ayent eu le jugement assez esclairé pour connoistre que le Selnitre, ou Salpetre estoit une matiere fort combustible, car c'est une opinion fort ancienne (quoy qu'elle paraisse nouvelle à quelques uns) touchant le Salpetre, de croire que quoy qu'il soit blanc à nos yeux, & froid au toucher, il ne laisse pas neantmoins que d'estre plein d'esprits fort rouges, & fort chauds, & tres susceptibles du feu. Que s'il nous manque encore des tesmoignages pour preuver cette verité, la Saincte Escriture qui est la pure source de la verité mesme nous en fait foy, lors qu'elle parle si clairement du sel combustible, dans les passages que nous avons desia alleguéz. Mais ce qui me donne le plus d'estonnement en cecy, est que les Anciens Romains (car ie ne parle point icy des Grecs, ny des Carthaginois qui ont toûjours esté, & en toutes choses leurs perpetuels émulateurs) ayans esté les plus parfaits, & les mieux versez dans l'art militaire, de tous les peuples qui ayent maniéz les armes de leur temps: soit que dans la deffense, ou dans les attaques de tant de puissantes places qu'ils ont euës en leur puissance, ou ravies à leurs ennemis, ils ayent employé quantité de feux d'artifices; où l'huyle ardente, (qu'ils appelloient l'huyle de Napte) le soulphre, le bitume, la poix, la resine, l'encens, l'oliban, ou manne d'encens, les raclures des falots de poix, l'estouppe, & tant d'autres semblables ingredients n'estoient point espargnéz; ils n'ont toutesfois jamais fait aucun estime du Salpetre, duquel la puissance, & les effets sont si merueilleux que i'ose bien dire qu'il n'esgale pas seulement toutes ces matieres en vertu, mais encore qu'il les surpasse de de bien loing: ou soit que le postposant à toutes ces autres denrées ils ne s'en soit voulû servir, ou soit mesme que les maistres des feux d'artifices & ingenieurs à feu (ce que ie n'ose pourtant dire sans trembler veu que comme dit Lipsius *pauca non habemus inventa ab ævo illo meliore, & sapientiore*) n'ayent jamais eu la connoissance de ses rares & énergiques vertus, & par consequant n'avoient garde de le mettre en œuvres dans leurs feux artificiels; ou bien s'il ly ont employé comme on le peut croire, ils ne l'ont jamais divulgué, mais l'ont tousjours tenu non seulement caché comme un grand, & misterieux secret dans l'art pyrotechnique, voire mesme ont juré le contraire à ceux qui avoient assez de curiosité pour s'en enquerir, & vouloir sçavoir d'eux la cause des effets si prodigieux que produisoient ces ressorts invisibles, & inconnus. Voyla pourquoy comme il n'estoit tombé qu'en la connoissance de ceux là seulement qui preparoient les feux d'artifices, Tite Live, ny Cesar, ny Tacite, Saluste, Polybe, Vegese, ny tous ces autres Historiens n'en ont touché aucun mot dans leurs escrits quoy que parmy les plus belles actions des Romains & entre leurs exploits les plus signa-

gnaléz, ils n'ont pas oublié de décrire, leurs machines, leurs armes, & leurs feux artificiels : on n'a neantmoins jamais treuvé la moindre chose du monde dans leurs commentaires, qui ait dit, que le Selnitre, le Nitre, ou le Salpetre, ayent quelquefois esté mis en œuvre dans aucune composition des feux artificiels des Romains. Il est bien vray que les Romains aussi bien que les Grecs : & les Arabes comme les Egyptiens ont employé le Nitre, dans la composition de divers medicamments, au rapport de Galien, d'Hypocrate, de Theophraste, d'Avicenne, d'Averroes, & des escrits d'une infinité d'autres autheurs. On a remarqué pareillement dans quelques Cayers, que Patrobe Affranchi de Neron se faisoit apporter d'Egipte certaines arenes du Nil fort menües qui avoient force Nitre meslé parmy, duquel il se servoit à blanchir les corps, & ie crois que c'est de quelque chose de semblable qu'Ovide veut parler dans un distique qu'il donne par forme d'ordonnance à quelques uns de son temps qui se servoient de fard.

Nec cerussa tibi nec Nitri spuma rubentis
Desit, & Illirica quæ venit iris humo

Où il recommende que la Ceruse, le Nitre, & l'iris ne soient point espargnéz. Puis un peu plus bas parlant encore de quelque semblable pommade.

Thus ubi miscueris radenti tubera nitro
Ponderibus justis fac sic utrumque trahent

Qui estoit à ce que l'on peut croire une composition en quelque façon corrosive faite de Nitre, & d'encens mesléz ensemble, & en poids égal, qu'il leur ordonnoit pour l'extirpation de verrües, petits boutons, & pareilles maladies cutanées qui surviennent naturellement au visage, ou en toute autre partie du corps.

Les Egyptiens saupoudroient leurs raifforts de Nitre, ny plus ny moins que nous faisons nos raves de sel. Les Macedoniens mesme mesloient parmy leur farine, lors qu'ils en vouloit former le pain quelque peu de ce Nitre Calistrin; quils tiroient en grande abondance dans les fodines des Clytes de Macedoine, lequel estoit fort excellant pour l'assaisonnement, & pour donner la saveur de sel au viandes qu'ils apprestoient. Ie m'imagine qu'il n'est pas besoin de vous en dire d'avantage, & que ces raisonnements que ie viens d'alleguer vous pourront peut estre faire changer l'opinion que vous aviez du Salpetre, si tant est qu'elle fut contraire à nostre sentiment, & je veux croire que desormais nous serons tous d'accord touchant cette verité, en ce que nous aduoüerons unanimement que nostre Sel Pyrotechnique a esté fort bien connu des Anciens, & qu'il ressemble fort à leur Nitre antique avant sa preparation, c'est à dire tant qu'il demeure grossier & impur : mais qu'estant preparé & clarifié, il est semblable, & tout à fait égal en espece, & en vertus au Salpetre. Cette verité estant donques ainsi supposée nous passerons à la preparation artificielle de nostre sel : Et j'espere que vous n'aurez pas pour des-agreable, puis qu'il ne vous sera pas inutil, de sçavoir ce que i'ay mis dans ce Chapitre par forme de Corollaire : qui est la raison pourquoy le Salpetre petille dans le feu : le tout suivant le sentiment de Scaliger contre Cardan liv. 15 exercit. 24 comme s'ensuit. *Dii benè faciant salipetræ. Qui tametsi ignem concipit, tamen eximit nos ex tuis igneis difficultatibus. Ais, Salpetræ esse terreum, ac propterea in igne strepere. Non est ea causa. Nam si propter terram strepit, terra magis strepet. At non strepit. An est raritas ; quam &* χαυνότητα & σομφότητα *dicit Aristoteles. Non est. Non enim fungus crepitat. An raritati juncta partium duritia ; Non enim pu-*

mex crepitat. Cum his igitur aliquid oportet esse, quod pro causa cognoscatur. Divinus præceptor in undecima sectione quæstionum, Sal dicit in igne crepitare, quia humoris in se plurimum continet: qui ab igni attenuatus, spirituosam induit naturam. Sic enim interpræτor πνδμκτε) *Sal tamen aerem potius, quam aquam continere, aut saltem plus aëris intelligas: qui ignescat. Quamobrem ex minori quantitate major factus iisdem augustiis capi non potest: atque iccirco parietes rumpit illico. Quibus momentis aer eliditur, ex illarum resilitione displosus. Id quod & in castaneis, & in lauri frondibus, atque etiam Iuniperinis evenit:* (puto baccis) *in quibus flatus multus, aquæ minimum. Pumex autem non dissilit: quia totus intus pervius est: neque aer illic captivus cohibetur: sed idem, qui circumstat foris, intus commeat.*

Que les Dieux conservent, & benissent nostre Salpetre, s'escrie-t'il, lequel nous met hors de tes dangereuses & ardentes difficultéz, quoy que luy mesme soit la matiere la plus combustible de toutes celles qui concoivent le feu. Tu nous veux faire croire que le Salpetre tient beaucoup du terrestre qui est la raison, à ce que tu dis pourquoy il petille dans le feu. Mais sçaches que ce n'en est pourtant pas là la cause: Car si c'estoit au subjet de sa partie terrestre, qu'il fit ce bruit; la terre mesme en devroit bien faire un autre, lors qu'elle seroit atteinte de la chaleur de cet element: or est-il qu'elle ne craquette nullement estant mise au feu, par consequent cette raison est nulle. Est-ce donc sa rareté? laquelle Aristote appelle χαυνότητα & σομφότητα c'est ce que ie ne peux encore croire. Puisque l'experience journaliere nous fait voir assez que les potirons, les champignons, & tant d'autres choses qui sont d'une matiere extrémement rare, & tenue ne sonnent aucun mot lors qu'ils sont poséz sur les charbons ardants. Ne sera ce point la dureté de ses parties qui est conjointe à cette extreme rareté? Si voyons nous pourtant que la pierre ponce ne petille nullement au feu quoy qu'elle soit d'une composition assez dure, & spongieuse. Il faut donc necessairement qu'il y ait quelque autre chose qui soit la cause de ce petillement, & de tout ce bruit qui est produit pendant l'embrasement de cette matiere. Le Divin Precepteur dans la section onziéme de ses questions, dit que le sel craquette dans le feu à cause qu'il contient en soy beaucoup d'humidité, laquelle estant attenuée par le feu, & rarefiée dans un fort haut degré se convertit toute en esprits, & en une nature aerienne. Voyci comme quoy j'interprete cecy πνευματοῦται. Imaginez vous qu'elle renferme plustot de l'air que de l'eau, ou pour mieux dire plus d'esprits que d'humidité, lesquels conçoivent promptement le feu si on les en approche tant soit peu: c'est pourquoy s'estant rendus maistres de la moindre quantité, & en estant mesme fortifiéz & augmentéz, ils se treuvent gesnéz dans des bornes si estroits qu'il leur est impossible d'y demeurer remferméz long temps: ce qui les oblige aussi tost à rompre & boulverser tout ce qui peut faire obstacle à leur violence, cepandant l'air exterieur estant puissamment agité, & violenté par leurs refractions se rompt avec impetuosité, & cause par consequent ce tintamare espouvantable que nous oyons d'ordinaire dans la combustion du Salpetre, & des autres compositions dont il fait la meilleure partie. Que cela ne vous semble si estrange, les chastagnes en font bien la mesme chose, les fueilles, ou plustost les bayes de laurier, & de genevre, dans lesquelles il y a beaucoup de vent renfermé, & fort peu d'humidité. Pour ce qui regarde la pierre ponce elle ne fait pas le mesme effet parce qu'elle est toute poreuse, ouverte, & percée de tous costéz: ce qui cause que l'air ny est ny contraint, ny enfermé. Voyla pourquoy celuy qui l'occupe, & celuy qui l'en-

l'environne par dehors, peuvent librement entrer & sortir sans faire aucun bruit.

Chapitre II.

Le moyen pour bien preparer le Salpetre d'une terre Salnitreuse.

La terre, & la matiere du Salpetre se rencontre d'ordinaire en tres grande abondance, dans des lieux obscurs, ombrageux, & caverneux, où la pluye, ny aucunes eaux douces ne sçauroient penetrer, ny mesme où le soleil ne peut communiquer sa chaleur par ses rayons. Il se tire encore des escuries à chevaux, des estables, & autres enclos couverts, où l'on renferme les beufs, asnes, chevres, brebis, pourceaux, & toutes sortes de semblable bestail: voire mesme dans les lieux où les hommes rendent ordinairement leur vrine, & en fin dans les campagnes, ou d'autres endroits, où apres des grandes batailles on aura amoncellé un grand nombre de corps morts, & jetté sur les cadavres d'une infinité presque de malheureux quelque notable quantité de terre: c'est de là que depuis tant d'anneez en ça on a veu tirer si grande abondance de cette matiere Salpetreuse dans la Valachie, & dans les deserts de la Podolie entre le Bohe & le Borysthene: au subjet de quoy les Polonois ont autresfois esté obligéz de faire la guerre à l'encontre des Tartares Crimensiens, & des Perecopensiens, & qui pis est aujourdhuy, que i'escris cecy sont derechef engagéz dans des horribles troubles, & funestes combustions que leur suscitent les rebellions des causaques & peu-testre bien les uns & les autres. Mais Dieu! soyez favorable aux extreprises de nostre invincible Prince IEAN CASIMIR, par vostre infinie bonté Roy de Pologne & de Suede, inspirez luy, & conduisez tous ses desseins, affin que, si prenant en main les rénes de son Empire que vostre providence eternelle luy a naguere commis: on ne luy permet de les conduire par les voyes de la clemence & de la debonnaireté: (qui sont des ornements incomparablement plus seants à des Monarques que la severité des chastiments,) ses armes vengeresses & victorieuses ensemble, puissent justement chastier ces insolents, & moissonner les testes de ces mutins, dont la servitude a tousiours esté l'appanage; lesquels neantmoins à limitation des asnes retifs & sauvages, se sont tousiours roidy contre l'esguillon, & autrefois refusé a subir les loix les plus douces de leurs souverains, mais qui maintenant ne se proposent pas seulement la liberté comme trop savoreuse, & douce pour leurs palais trop rudes et barbares, mais encore meditent ie ne sçay quel empire sur les autres. Qu'il puisse dis-ie exterminer cette engeance, affin qu'au terme que la juste severité de ce Prince se verra entierement victorieuse sur tous ces esprits rebels, il leur oste toute esperance de pardon, & leur fasse payer la peine que leur perfide rebellion aura attirée sur leurs testes criminelles: en fin qu'apres avoir amoncellé morts sur morts, entassé corps sur corps, & fait des horribles cymetieres de toute cette canaille (les contraignant de gemir soubs le pesant fardeau de leur propre ruine, & de nos terrasses, à l'exemple des Geants que Iupiter foudroya pour un pareil crime) nous puissions accumuler montagnes sur montagnes, & joindre ces nouveaux amas de cadavres aux anciens, de ceux de qui ils auront imité les perfides exemples. De là

la posterité aura une matiere bien ample, & bien glorieuse, de donner des loüanges,& des actions de graces immorteles aux heroïques vertus d'un si Puissant Roy,quand elle jettera ses yeux pleins d'estonnement sur les trophées d'une victoire si signalée,& d'une si juste vengeance, infiniment plus nobles,que toutes ces fameuses Pyramides,que lavanité de Memphis à fait passer pour miracle parmy les anciens: c'est de là dis-ie, & de la corruption de ces cadavres qu'elle tirera cette terre salpetreuse, pour en preparer cette matiere de foudre & de tonnere, & cette foudroyante poudre pyrique;dont la fumée sera si insuportable aux reiettons de cette turbulente engeãce, que si jamais il leur arrive de renouveller ces desordres fatales, ils serõt contrains de perir (comme les pûces & punaises que l'odeur d'un des corps bruslé de ces vermines empesche de nuire à l'homme,au dire des naturalistes) ou de demeurer paisibles sous le joug du Souverain qui leur sera ordonné du ciel, ou de s'ensuir si loing avec les ennemis du repos de leur patrie, que la crainte des chastiments leur ostera non seulement l'enuie d'y retourner, mais encore la pensée mesme de jamais la desirer. Voyla les vœux que la fidelité que ie garde à mon Prince, & la sincere affection que ie porte à ma patrie ont suggeréz à ma plume: lesquels j'espere que ce souverain Arbitre des armées fera reüssir,s'il void que le tout soit rapporté à la gloire de son sainct nom. Mais ie ne m'appercoy point que ie m'esloigne insensiblement de mon subjet, retournons donc à nostre propos, & voyons un peu comment on peut espreuver la terre salnitreuse pour en connoistre la bonté,

Ie rencontre trois differents moyens pour tirer des preuves, & des conjectures asseurées de la bonté du terroir,d'où l'on veut tirer le salpetre, chez les Salpetriers,& telles gens qui se meslent de manier cette matiere.

Le premier est qu'on peut mettre sur la langue tant soit peu de cette terre que l'on croit contenir du Salpetre, que si elle la pique un peu asprement, c'est signe que vous ne perdrez pas vos peines ny (comme l'on dit) vostre huyle à la preparer. Si au contraire elle n'est pas mordicante, ou un peu corrosive, ne risquez pas aysement vostre temps,ny vostre argent à sa preparation.

Le second est celuy cy, faitez un trou dans terre, avec un piquet, ou de bois,ou de fer, dans lequel vous jetterez un morceau de fer tout rouge,puis ayant bien bouché le trou vous attendrez que le fer y soit tout à fait refroidy: tirez le par apres, que si vous treuvez à l'entour de ce fer quelques marques de couleur citrine, tendente un peu vers la blancheastre; ne doutez point que cette terre ne soit fort bonne, pour la mettre en œuvie.

Le troisiéme en fin, jettez moy un peu de cette terre sur les charbons ardants: que si vous entendez qu'elle fasse quelque bruit, & qu'elle petille dans le feu, ou quelle fasse élever des estincelles claires, & luysantes,vous pourrez de là tirer en consequence que cette terre contient force matiere de cette nature.

Alors quand vous aurez treuvé que cette terre sera propre pour en tirer du Salpetre,& que quelques unes de ces espreuves que ie viens de dire vous auront rendu certain de sa bonté,& de sa valeur,faitez en enfoüir une grande quantité, ou autant comme il vous plaira, & la faitez transporter tout d'un temps dans quelque lieu commode à cet effet, Faitez brusler d'autre part beaucoup de bois, de chesne, de fresne, d'orme, d'erable, & de toute autre sorte de bois fort durs, & solides pour en avoir la cendre. Puis prenez moy deux parties de cette cendre, & trois de chaux vive, & les meslez bien ensemble; & mettez à part cette mixtion pour l'usage que ie vous diray tan-

tantost. Prenez cependant un vaisseau de bois qui ait l'emboucheure assez large, & qui contienne plusieurs cruches d'eau. Soit fait un trou au fonds d'environ d'un,ou de deux doigts de diametre : qu'il soit couvert bien justement de petites branches de bois de serment, proprement entre lassées en forme dune petite claye : & puis jonchez tout le fonds dudit vaisseau (sans excepter le pertuis) avec de la paille nette, & entiere. Ce vaisseau estant preparé de la façon; disposez-le en telle sorte qu'on y en puisse mettre par dessous un autre plus petit, pour recevoir la liqueur qui coulera du vaisseau superieur. Puis vous mettrez dans le fonds de ce vaisseau ainsi âjusté, environ la hauteur d'une palme, de cette terre salpetreuse qui auparavant aura esté un peu desseichée à lair du temps : sur cette terre vous mettrez la hauteur de 2 ou 3 doigts de cette mixtion faite de cendre,& de chaux vive: puis derechef de la terre salnitreuse; puis de cendres par dessus de la mesme hauteur qu'auparavant:& continüerez de la sorte, à mettre terre sur cendre, & cendre sur terre, jusques à ce que le vaisseau soit tout remply,reservé toutesfois environ le vuide de la hauteur d'une palme vers le haut, pour retenir l'eau qu'on y doit jetter. Cela fait vous y verserez de l'eau douce,& fraische par dessus autant que vous jugerez de besoin : c'est à dire tant qu'elle surmontera la terre de deux ou trois bons doigts : à mesure qu'elle penetrera, & passera à travers le tout, laisez la couler goute à goute par le trou qui est au fonds du vaisseau dans le recipient que vous aurez posé au dessous, & vous aurez une lessive salnitreuse,suivant la quantité de l'eau que vous aurez versée sur vostre vaisseau;que s'il vous semble que vous en ayez trop peu, il vous faudra reïterer l'infusion, affin que repassant pour une seconde fois à travers cette terre,l'eau en reçoive d'autant plus de substance salnitreuse, & que par consequent elle en emmeine quant & soy plus grande quantité au dehors.

Cela fait versez moy toute cette lessive de ce recipient dans quelque chaudiere, ou chauderon assez capable, & la faitez boüillir d'abord à feu lent & moderé,puis à grand feu,jusques à la consomption d'un tiers,puis versez derechef de la mesme lessive autant qu'il vous en faut pour remplir la chaudiere,& la faites boüillir,& consommer comme auparavant: & continuez tousjours ainsi à la remplir, faire boüillir, & diminuer, jusques à ce que toute vostre lessive y ait passée. Vous aurez cependant soin de la bien escumer dans ce temps qu'elle boüillira, & d'en tirer hors avec la cuëillere percée, soit de fer,ou de cuivre,toutes les ordures & saletez qui surnageront. Et en fin cette ditte lessive ayant bien boüilly,& estant bien escumée, & mondée de toutes ses saletez,on la tirera du feu & la versera-t'on dans quelque vaisseau de bois: puis l'ayant bien couvert,& bien bouché,on attendra qu'elle soit refroidie,& clarifiée, en sorte que toute la crasse du sel, & la partie la plus terrestre soit rassise au fonds.

Apres tout cela,vous prendrez ce vaisseau,& l'enclinant tout doucement vous verserez l'eau toute pure seulement dans la chaudiere, comme vous avez fait auparavãt:prenant bien garde que les residances qui demeurent au fonds ne s'escoulent avec l'eau:puis l'ayant remis sur un feu fort chaud,vous la ferez recuire jusques à la diminution de la moitie, ou bien jusques à ce qu'elle commence à s'epaissir : ou qu'en ayant mis quelques gouttes sur un marbre rude,ou sur une lame de fer,on s'apperçoive qu'elle se congele.

En fin l'ayant tirée du feu on la fera un peu refroidir : puis on la versera dans des certaines jattes,ou bacques de bois, qui sont des vaisseaux creux & longuets de telle estoffe, plus larges toutefois que profonds : où l'on en

M verse

verse seulement dans chacun la hauteur d'une palme ou environ. Apres ayant couvert ces vaisseaux, avec des morceaux de toile ou de drap fort grossier, on les portera dans un lieu fraiz : où à deux ou trois jours de là vous trouverez le Salpetre congelé & concret tout en petits sillons, reluissants, & semblables à du cristal ou à de la glace transparente, attachez aux costez des vaisseaux, ou pendants à des bastons denuëz d'escorce, qu'on aura indifferemment disposez dans ces jattes, avant que d'y verser l'eau. Amassez dõcques ce Salpetre fort diligemmẽt dans quelque cassette propre à le recevoir & conserver sec, & faitez boüillir derechef l'eau qui demeurera dans lesdits vaisseaux, sans oublier a jetter hors toutes les residences, & immondices, qui se seront rassises au fonds pour les mettre aillieurs où elles pourront encore servir.

Que si pendant la cuitte il arrive que l'eau vienne à surmonter, & sortir en boüillant hors de la chaudiere ; ayez de l'autre lessive faite des trois parties de la cendre que nous avons cy dessus descripte, & d'une de chaux vive : dans laquelle outre tout cela, vous aurez dissout 4 ℔ d'alun de roche pour chaque 100 ℔ de lessive : prenez-en un peu, & la jettez doucement de temps en temps dans vostre chaudiere, lors que le boüillon s'eslevera: par ce moyen vous verrez que l'eau qui s'apprestoit à sortir hors, descendra vers le bas, & que le sel commun, & le plus terrien se rasseoira sur le fonds.

La terre qui sera demeurée dans le vaisseau apres la lessive escoulée, sera mise dans quelque lieu couvert, où le soleil, les pluyes, ny les autres eaux, ne puissent penetrer; mais que se soit toutesfois en lieu frequenté des hommes, & des animaux mesmes : où elle sera esparse, & estenduë bien égalemenc environ à la hauteur d'un pied. On aura en apres ausi grande quantité qu'on pourra, de fumier, ou de fiente de toutes sortes de bestial tant grands que petits, qu'on estendra de mesme sorte sur cette terre à la hauteur de deux, trois, ou quattre pieds. Prenez en suitte toutes les saletez & residences, & l'escume que vous aurez tirée, & mise à part pendant, & apres l'ebullition de vostre lessive, & mesme le reste de l'eau qui sera demeurée apres en avoir tiré tout le salpetre que vous aurez pû par plusieurs ebullitiõs (reservée toutesfois la matiere terrestre, & le sel commun qui demeure au fonds, qui sont tout à fait inutils) & les jettez par dessus vostre fumier ; jettez y encore tous les jours, le plus souvent, & le plus que vous pourrez, de l'urine d'homme: quoy faisant apres l'espace de deux années, vous aurez vostre terre ausi remplie de Salpetre comme auparavant, voire mesme en bien plus grande abondance: lequel il vous sera aysé de tirer, suivant la methode que ie vous viens de donner.

Chapitre III.

Comme on doit clarifier le Salpetre.

Puis doncques que c'est une opinion tres constante que la poudre à canon doit tenir le premier rang parmy une quantité de materiaux qui s'employent dans l'art Pyrotechnique : joint que ses puissants efforts, & les effets plus que naturels, que ces effroyables machines de guerre produisent journellement, ne se peuvent attribuër à aucune autre cause motrice, plus active, ny plus puissante qu'a son action naturelle, supposé d'aillieurs que tou-

toute l'energie de cette poudre cõsiste dans la separation de toute la matiere, grossiere & estrangere d'avec sa plus pure : Voila pourquoy ce n'est pas assez ce me semble, d'avoir simplement tiré ce sel hors d'une terre salpetreuse, mais il est encore necessaire de le purger, & clarifier deux & trois fois,& d'avantage s'il en est besoin,si vous desirez mettre cette composition dans le plus haut point de sa perfection & tirer tout l'effet de cette poudre,que vous en desirez. C'est ce qui se pourra faire en deux façons.

La premiere est qu'on prendra autant de salpetre que l'on voudra, & sera mis dans une chaudiere: puis l'on jettera dessus autant d'eau douce qu'il sera de besoin pour le dissoudre ; On y versera quelques cruches de cette lessive preparée de cendre, de chaux vive, & d'alun de roche, laquelle nous avons descripte cy dessus, on fera boüillir le tout sur le feu, jusques à ce que le salpetre soit tout à fait fondu, & que son boüillon soit entiérement reduit en escume. Cela fait qu'on tienne prest un vaisseau de bois assez capable, que l'on disposera en telle sorte qu'un autre puisse estre mis au dessous de son fonds lequel on aura au prealable percé par le milieu. Puis soit mis du sablon bien lavé & bien nettoyé, environ la hauteur d'une palme sur le fonds du premier,& du plus haut, puis qu'il soit bien couvert d'une grosse toille. Prenez moy en apres l'eau,où le Salpetre aura esté fondu, & la versez de la chaudiere dans le vaisseau superieur, ainsi en distillant peu à peu dans le recipient qui est au dessous, & penetrant à travers le sablon couvert de ce linge, elle se dechargera de toutes ses superfluitéz, & y laissera son sel le plus terrestre,& toutes ses parties les plus inutiles: puis estãt derechef remise du recipient dans la chaudiere,on la fera reboüillir sur le feu comme auparavant jusques à tant qu'elle se puisse congeler : & en fin on la versera dans des vaisseaux de bois un peu longs & plats de fonds comme nous avons dit au chapitre precedent,& la laissera t'on refroidir tout à son aise en lieu frais : puis on verra qu'au bout de deux ou trois jours le Salpetre en sortira bien plus pur.que la premiere fois. Que si on desire extraire une substance de Salpetre encore plus pure & plus energique, il faudra reïterer cette operation encore quelques autres fois, & observer toutes les mesmes circonstances que nous venons de dire dans cette seconde coction.

La seconde façon de le rectifier se fait ainsi, mettez moy vostre salpetre dans un vaisseau de cuivre ou de fer ou de terre vernissée,puis l'ayãt mis d'abord sur un feu assez lent, on en augmentera les degrez de chaleur accoûtumez,jusques à ce que le sel soit tout fondu & qu'il boüille à gros boüillons puis vous prendrez quelque peu de souffre commun bien pulverizé,& le jetterez sur le salpetre liquefié, lequel prendra feu aussi tost, & par mesme moyen consumera toute l'humeur grasse, & visqueuse, avec tout le sel terrestre qui estoit demeuré inutil parmy le Salpetre avant sa rectification : Or vous pourrez reïterer cette aspersion de souffre par plusieurs fois jusques à tant que toutes ces humeurs estrangeres soiẽt tout à fait consommez. En fin le Salpetre estant bien fondu,& bien purifié, vous le verserez sur un marbre bien poly, ou sur des lames de fer, ou de cuivre, ou de terre vernissé, & le laisserez refroidir. Pour lors vous aurez un Salpetre congelé presque semblable en couleur,& en dureté, à du marbre blanc, ou à du pur & veritable alebastre.

Chapitre IV.

Comment on peut reduire le Salpetre en farine.

Le Salpetre estant bien purifié sera mis dans une chaudiere, sur les charbons ardents, bien proprement ajustée sur un petit fourneau; puis vous soufflerez sans cesse, & augmenterez le feu avec le soufflet jusques à un telle degré de chaleur, qu'à force de fumer, & de s'esuaporer le Salpetre quitte toute son humidité, & obtienne une parfaite blancheur. Mais il faut avoir grand soing qu'en le seichant de la sorte vous ne cessiez de l'agiter continuellement, en le remuant jusques au fonds avec une spatule de bois, ou de fer, depeur qu'il ne retourne en sa premiere forme. Cela fait vous y verserez de la belle eau, claire, & fresche, autant qu'il en faut pour couvrir le Salpetre, & quand il sera dissout, & qu'il aura acquis la consistance de quelque liqueur épaisse, vous le broüillerez le plus viste qu'il vous sera possible avec la spatule de bois, & sans aucune remise, jusques à ce que toute cette humidité soit evaporée, & que le tout soit reduit en farine tres seiche & tres blanche.

Chapitre V.

La façon de preparer le Salpetre avec la fleur de muraille.

Amassez bonne quantité de cette fleur qui se treuve sur les surfaces des murailles qui sont ordinairement dans les lieux humides, & souterrains: vous pourrez aussi faire provision d'un certain sel qui s'attache d'ordinaire sur la chaux, ou sur le debris des vielles masures, & bâtimẽts ruinez; ce que Pierre Sardi Romain a remarqué avoir tousiours esté fort biẽ pratiqué à Bruxelles en Brabant, comme il le confesse au liv. 3, chap. 49 de son Artillerie. Vous ferez premiérement une lessive de chaux vive, & d'eau commune, & la clariferez comme on a de coûtume: puis apres avoir mis vostre Salpetre dans un vaisseau percé au fond, & l'avoir disposé de la mesme façon que nous l'avons décript au chap. 2, de ce livre, vous jetterez vostre lessive par dessus, & la meslerez bien avec un baston, jusques à ce que le Salpetre soit tout resout en eau: laissez distiller cette eau peu à peu dans le recipient que vous aurez mis au dessoubz: en fin estant toute coulée, versez la dans une chaudiere, & la mettez sur le feu, eschauffez la d'abord petit à petit, puis la faites boüillir jusques à ce qu'elle devienne suffisamment espaisse, & qu'elle se puisse aysement congeler; puis continuez le reste de la preparation suivant la methode donnée cy dessus.

Il s'est treuvé jusques à des simples femmelettes qui ont eu quelque espece de connoissance de ce sel. C'est ce que Valere rapporte en son liv. 1 Chap. 1, d'une disciple de la Pucelle Emilie, laquelle adorant la deesse Vesta, avoit mis sur un rechaut quelque lambeau de toile de fin lin, dont elle en avoit d'excellant, lequel, quoy que le feu parut tout à fait esteint, rendit encore neantmoins de flammes tres vives & tres pures. Or voyci la raison qu'il nous en donne: cest (dit il) qu'il faut croire que cette bonne dame auoit

avoit remply cette toile de lin de ratissures de quelque vieil mur, & de cette farine (que nous appellons aussi fleur de muraille) & lavoit mis ainsi sur la cendre chaude, ou bien qu'elle en avoit espars quelque peu sur les mesmes cendres, ce qui faisoit ce brillement de feu, & cet effet qui donnoit de l'estonnement à ceux n'en qui connoissoit point la cause.

Nous voyons d'aillieurs qu'il arrive quelquefois, que le feu s'attache de soy mesme aux murailles de certains edifices, si subtillement, que l'on s'en estonne comme de quelque effet prodigieux. Ce que Cardan en son liv. 10. des de varietez chap. 49 attribuë seulement à ce sel, qui adhere coûtumiérement aux superficies des murailles, & ruines des vieux bastiments.

Chapitre VI.

Comment on doit preparer le Selprotique, avec le Salpetre.

Prenez Salpetre deux ou trois fois clairifié certaine quantité de livres : âjoutez y pour chacune livre, de Sel Ammoniac ℥ij, & de Camphre ℥ ß, & les meslez bien ensemble: mettez toutes ces drogues dans quelque vaisseau d'airain, & y versez parmy de bonne eau de vie, jusques à deux ou trois doigts par dessus. Puis faites boüillir le tout à grand feu, tant que toute l'humidité soit evaporée : tirez le du feu : & versez ce qui sera resté dans le vaisseau, dedans un pot de terre qui ne sera point vernissé : puis l'ayant bien couvert, vous le pendrez en quelque lieu un peu élevé : & mettrez au dessous un plat de terre vernissé : puis vous raclerez, & amasserez diligemment dans ce plat une certaine humeur blancheâtre, & presque semblable à la fleur de murailles, laquelle paroistra sur la superficie exterieure du pot : ce que vous continuerez, c'est à dire que vous raclerez tousiours cette matiere pruïneuse, à mesure que vous verrez, qu'elle aura penetrée ce vaisseau. En fin apres que vous aurez amassé tout ce qui aura pû sortir dehors, vous le garderez bien soigneusement en quelque lieu sec, pour vous en servir à divers usage dans la pyrotechnie.

Chapitre VII.

Comment on peut faire espreuve de la bonté du Salpetre.

On mettra sur une table de bois, ou sur quelque ais bien poly, & bien net, un peu de Salpetre, puis on y mettra le feu avec un charbon ardant, & observera-t'on bien ce qui s'ensuit.

S'il fait le mesme bruit en bruslant que fait le sel commun lors qu'il est jetté sur des charbons allumez, ce sera une marque qu'il contient encore beaucoup de sel commun.

S'il rend une escume grasse, & espaisse ce sera signe qu'il sera encore gras, & visqueux.

Que si apres que le sel sera consommé il y reste encore de la crasse, & des immondices sur les ais. Ce sera une marque infaillible que le sel contiendra encore quantité de matiere terrestre, ainsi tant plus que vous verrez qu'il y au-

aura resté de ces ordures apres la combustion du salpetre, tant plus terreux & impur, en devez vous juger ce sel, & par consequent d'autant moins purifié, & moins actif.

Mais au contraire s'il rend une flamme claire, longue, & divisée en plusieurs rayons, & que la superficie de la planche demeure nette, & sans crasse: ou qu'il se soit consumé ny plus ny moins que du Charbon pur, sans aucune escume, sans un grand bruit, ny petillement trop importun, on pourra conclurre que ce Salpetre sera bien nettoyé, & dans sa parfaite preparation.

Ioseph Furtenbach, outre tout cecy, nous asseure en son Artillerie que c'est une marque irreprochable de l'exellance du Salpetre, si apres la seconde clarification faite comme on a de coûtume (à sçavoir suivant la premiemethode de le clarifier décrite au chapitre 3 de ce livre) on en treuve 4 ℔ de dechet sur chaque 100 ℔: & consequemment apres l'avoir clarifié derechef suivant l'autre moyen que nous avons enseigné au mesme chapitre; on le devra treuver pareillement diminué de 4 ℔ comme auparavant.

Chapitre VIII.

Le vray moyen pour purifier le Salpetre, & le separer de toute matiere nuisible & superflue, comme du Sel commun, du Vitriol, de l'Alun, & de toute humeur grasse, & visqueuse.

Prenez deux ℔ de chaux vive, 2 ℔ de sel commun, de Verdet-gris 1 ℔, de Vitriol Romain 1 ℔, de Sel Ammoniac 1 ℔: pulverizez les tous ensemble, puis mettez toute cette matiere dans quelque jatte, ou vaisseau de bois, & jettez par dessus bonne quantité de vinaigre, ou de vin, ou au deffaut de ces deux de belle eau douce & claire, & en faites lessive laquelle vous laisserez rasseoir, & clarifier de soy mesme pendant l'espace de trois jours: Puis versez vostre Salpetre dans un chaudron: & y jettez par dessus autant de cette lessive qu'il en faut pour couvrir le Salpetre: posez le sur un feu assez moderé & lent, & le faites boüillir jusques à la consomption de la moitié de toute la liqueur: tirez le du feu, & versez doucement le reste, en inclinant le chauderon, dans un autre vaisseau; puis jettez hors toutes les fondrilles, & saleterz qui resideront au fonds de la chaudiere. Cela fait laissez refroidir cette eau salpetreuse, & continuez vostre preparation selon la methode que nous avons donnée au second chapitre de ce livre.

Chapitre IX.

Comme on doit clarifier le Soulphre commun.

Nous experimentons souvent, & sans aucun contredit, que non seulement le Salpetre est remply de matiere terrestre: mais aussi que le souffre n'en est pas exempt, non plus que de crasse, & d'une certaine humeur huyleuse, qui sont autant de qualitez nuisibles dans

la

la composition,comme elles sont communes à l'une & à l'autre de ces matieres. Voyla pourquoy si nous voulons nous servir utilemnt de toutes les commoditez que l'on peut tirer de la quinte-essance de toutes ces estoffes:il sera necessaire de purifier aussi le souffre,& de luy procurer à force de clarification une nature tout à fait sublime, ignée, & aërienne. L'ordre & la methode que l'on doit tenir en cecy est tel. Faitez fondre à petit feu, sur des charbons bien allumez & non fumeux tel quantité de souffre commun qu'il vous plaira, dans un vaisseau de terre ou de cuivre : puis avec la cueïllere, vous osterez tout doucement toute l'escume, avec les saletéz surnageantes au dessus du souffre, puis apres l'avoir tiré du feu vous le coulerez à travers un linge, ou toile double dans un autre vaisseau enl'exprimant assez legerement. Ainsi toute la crasse,& l'huyle du souffre demeureront dans la toile, & aurez le souffre pur & net apres la colature. Nous en avons veu des certains qui apres avoir fait fondre le souffre, & retiré du feu,y ajoûtoient certaine quantité de vif-argent, & puis le mouvoient & mesloient le plus viste qu'il leur estoit possible avec la spatule de bois,jusques à ce qu'il fut refroidy,affin que l'argent vif s'unit,& s'incorpora mieux avec le soulphre;ce qui nous oblige à croire que la raison qu'on peut avoir de le purifier, est non seulement affin de le rendre plus violent,& plus actif:mais aussi affin qu'il en devienne plus volatile & subtil. Il s'en trouve d'autres encore qui mêlent dans le souffre lors qu'il est fondu du verre reduit en poudre fort deliée, & qui versent par dessus de l'eau de vie, avec quelque morceau d'alun concassé,s'imaginans que cela ne fait pas peu à rendre le soulphre plus puissant,plus clair,& plus net.

On connoit la bonté du souffre,en le pressant entre deux lames de fer; car si en coulant il paroist jaune comme cire,sans aucune mauvaise odeur,& que ce qui reste soit d'une couleur rougeâtre, on doit croire qu'il est naturel & excellant. Nous remarquons que le feu est si friand apres le souffre,& que reciproquement le souphre se plait tellement d'estre devoré & consommé par cet elemẽt,que si quelques fragmens estans poséz aux environs de quelques pieces de bois à quelque distance de là, ressentent sa chaleur, ils le semblent appeller à soy,voire mesme l'attirent quelque-fois effectivement,si on y prend garde. On treuve toutéfois une certaine espece de souffre qui ne brûle point comme les autres, & qui ne rend aucune mauvaise odeur, mais estant mis sur le feu,se fond ny plus ny moins que la cire vulgaire. C'est de celuy cy qu'on trouve abondamment dans l'Islande proche le mont Hecle, & dans la Carniole,au rapport de Libavius en la premiere partie de l'Apocap. Hermet. Or ce soulphre icy est ordinairement rouge ; comme aussi est celuy qui se treuve au détroit de Heildesheim(comme escrit Agricola liv. 1 de effl. terr. chap.22.sur le tesmoignage de Joh. Jonston. Adm. Nat. Clas.4. chap. 13. où l'on le tire encore de plusieurs autres couleurs, comme jaune-pasle, & verd, qu'on void si communément attaché aux surfaces des pierres, & des rochers que l'on le peut sans aucune difficulté détacher,& en faire amas. Celuy qui est parfaitement jaune est le meilleur. Nous appellons Souffre vif celuy qui n'a pas encore passé par le feu: d'autres le nomment aussi Souffre vierge, à cause que dans la Campanie,les femmes,& les filles ont de coûtume d'en composer un certain fard,duquel elles se servent pour embellir le visage.

Chapitre X.

Comme il faut preparer l'Huyle simple avec le Salpetre.

Soit mise sur une table, ou planche de sapin bien seiche, bien égale,& bien polie une certaine quantité de Salpetre clarifié, puis soit posé au dessous de la table un bassin d'airain,soubz lequel on aura mis des charbons ardans; à mesure que la chaleur du feu commencera à resoudre le Salpetre en une liqueur toute à fait semblable à de l'huyle, vous verrez que cette humeur penetrant à travers la table, distillera goutte à goutte dans le bassin posé au dessouz: ce que l'on pourra continuer jusques á ce qu'on en ait assez, pourveu qu'on y remette de temps en temps du Salpetre nouveau.

Chapitre XI.

Comme on doit preparer l'Huyle de Soulphre.

Prenez assez bonne quantité de Soulphre clarifié,& le faites fondre sur un feu mediocre dans un vaisseau de terre ou de cuivre, puis ayez des vieilles tuilles rouges qui ayent deja servies à quelque bâtiment, ou si on en peut point trouver de celles là, prenez-en des neufves, bien cuites, & qui n'ayent jamais esté mouillées: brisez les toutes en morceaux gros comme des febves; & les jettez dans le soulphre fondu. Puis mélez bien fort vostre Soulphre avec ces fragments de briques,jusques à ce qu'ils ayent tout à fait beu,& absorbé toute cette liqueur: apres qu'ils soyent mis dans un alambique sur un fourneau à distiller. Puis en fin que l'huyle en soit tirée, suivant l'ordre de la chymie, laquelle sera fort excellante, & sur toutes qualitez,fort combustible, & propre pour la composition des feux d'artifices.

Autrement.

Remplissez une phiole de verre qui aura le col assez long, jusques à la troisiéme ou quatriéme partie du ventre (telle qu'on la peut voir en la figure 14) de Soulphre reduit en poudre bien subtile, puis versez dessus de l'esprit de therebentine,ou de l'huyle de noix, ou de genevre,en telle quantité que cette liqueur avec le soulphre n'occupe pas plus que la moitié du ventre de ladítte phiole. Mettez la phiole sur les cendres chaudes, & qu'elle y demeure l'espace de 8 ou 9 heures:& vous verrez biẽ tost apres que l'esprit de therebentine convertira le soulphre en huyle rouge,aufsi ardente,& combustible que la premiere.

Il y en a qui prennent ces matieres suivantes pour preparer leur huyle de soulphre,affin de la rendre fort combustible:à sçavoir du Soulphre 1 ℔;de la chaux ℔ ß, du sel Ammoniac ℥iiij.

Outre tout cela les chymiques sçavent preparer une certaine huyle de soulphre (qu'ils appellent un baûme) de laquelle les vertus sont si admirables qu'elles ne permettent pas qu'un corps vif ou mort, soit jamais atteint d'aucune putrefaction: mais le conserve dans un estat si parfait, & si entier, que ny les pernicieuses influences des corps celestes, ny la corruption que produisent les elements, ny celle la mesme qui se peut engendrer dans leurs

leurs propres principes, ne peuvent en rien endommager, ou alterer tant soit peu la cymmetrie des corps morts qui en auront esté enbaumez, ny de ceux qui en auront esté oints tous vivans. On prepare aussi un certain feu (comme l'enseigne Tritemius) avec de la fleur de Soulphre, du Borax, & de l'Eau de Vie, qui dure plusieurs années sans s'esteindre. D'autres sçavent ajuster une lampe emplie de quelque pareille huyle, de laquelle tous ceux qui en sont esclairéz paroissent sans testes.

Chapitre XII.

Le moyen pour preparer l'Huyle de Soulphre, & de Salpetre meslez ensemble.

Soient mises, & incorporées ensemble parties égales de Soulphre, & de Salpetre : reduisez les en poudre tres subtile, & les passez par un tamis assez fin; puis mettez cette poudre dans un pot de terre qui n'ait point encore servy, & versez par dessus du vinaigre de bon vin blanc, ou de l'eau de vie tant que toute vostre poudre en soit couverte : fermez vostre pot en sorte qu'il ny puisse entrer d'air aucunement; & le mettez ainsi en quelque lieu chaud si long temps que tout le vinaigre soit digeré, & evanoüy. En fin prenez cette matiere qui reste dans le pot, & en tirez l'huyle avec des instruments chymiques, & propres à cette operation.

Chapitre XIII.

Comme on doit preparer le Charbon pour la Poudre à Canon, & quantité d'autres usages dans la Pyrotechnie.

Au mois de May, ou de Ioin, lors que toutes sortes d'arbres sont ayséz à peler à cause que dans ce temps ils entrent fort un seve, & sont plus pleins d'humeur qu'en toute autre saison de l'année, coupez moy bonne quantité de bois de coûdre, ou de saûx de la haûteur de deux, ou de trois pieds, & gros d'un demy poûce : ostez en avec le couteau tous les neuds, & rameaux, comme superflus, & inutiles : puisayant depoüillé le reste de son escorce, faites en des petits faisseaux; & les faitez fort seicher dans un four chaud : mettez les en apres tous debout en un lieu fort uny & égal, & y mettez le feu : puis lors que vous verrez que vostre bois sera bien allumé, & que le feu l'aura tout à fait reduit en braise, couvrez-le moy promptement & diligemment, avec de la terre qui aura esté humectée auparavant, sans qu'il puisse respirer d'air par aucune ouverture. Ainsi la flamme estant estouffée & totalement supprimée, les charbons demeureront purs, & entiers, sans estre chargez de cendres : 24 heures apres vous les tirerez de là, & les garderez pour vous en servir au besoin, & pour les mettre en usage dans les compositions que nous vous décrirons cy àpres. Que si vous ne pouvez treuver par hazard, de bois de saux ny de coudre suffisamment pour en faire du charbon vous pourrez vous servir à leur deffaut de bois de tilliet.

D'avantage que si vous ne desirez pas faire si grande quantité de charbon, & que vous n'en ayez besoin que de fort peu, prenez des branches de ce bois que ie viens de dire, ou de bois de tilliet, ou de genevre, & apres les avoir fendu en petits esclats, puis bien desseiché, enfermez les dans un vaisseau de terre, & luttez bien le couvercle par dessus avec de l'argile, puis l'ayant environné, & couvert de tous costez de charbons ardants, laissez-le là l'espace d'une bonne heure en continuant durant ce temps, toûjours le feu dans un mesme degré de chaleur : en fin laissez le refroidir de luy mesme, & en tirez le charbon pour vostre usage. Il y en a d'autres qui prennent du vieil linge bien lavé, & bien seiché, & puis le font brusler de la mesme façon, duquel l'usage, ny les vertus mesmes ne sont pas à mespriser dans la Pyrotechnie.

Chapitre XIV.

Comme on doit preparer la Poudre pyrique, ou Poudre à Canon.

La Poudre pyrique est si commune dans sa preparation que non seulement ceux qui s'addonnent à la Pyrotechnie, ou qui font une particuliere profession de la mettre en oeuvre sçavent les moyens de la preparer, mais encore un grand nombre de ceux qui ne se servent que de l'arquebuse, du pistolet, & semblables legeres armes à feu, en connoissent fort bien la composition: voire ce qui est bien plus estrange, la plus part de nos païsans ont apris à la preparer de leurs mains propres, sans se servir d'aucunes machines artificielles ny d'aucuns autres instruments chymiques. Car (puisque l'ocasion se presente de vous dire cecy) i'ay veu plusieurs habitans de la Podolie, & de l'Ukrane, que nous appellons maintenant les Causaques, qui preparoient leur poudre d'une methode tout à fait contraire à la commune, & à celle que les Pyrotechniciens observent. Ils metttent, par exemple, dans un pot de terre, du Salpetre, du Soulphre; & du Charbon, certaines portions de chacun; (desquels ils ont apris la proportion d'une matiere à l'autre par la seule pratique) & puis ayant versé de l'eau douce par dessus, ils les font boüillir à feu lent, l'espace de 2 ou 3 heures jusques à ce que l'eau soit tout à fait evaporée, & que leur composition devienne espaisse, puis l'ayant tiré du pot, & fait un peu seicher au soleil, ou dans quelque lieu chaud, comme dans quelque poéle, ils la passent par un tamis de crin, & la reduisent en grains fort menus. Il y en a d'autres qui broyent, & incorporent ensemble dans un test, ou escuëlle de terre, ou sur quelque pierre platte & polie la matiere avec laquelle il veulent preparer leur poudre pyrique, puis l'ayant humecté ils la font grener, & en fin l'achevent, & mettent dans un tel degré de perfection, qu'ils s'en peuvent servir avec autant d'utilité que si elle avoit esté travaillée des mains d'un des plus habiles Poudriers du monde.

Voyla pourquoy ie croy que c'est une peine prise à credit que d'en parler d'avantage, beaucoup plus encore de descrire l'ordre & la methode qu'on a de coustume d'observer en sa preparation: il me suffira de vous proposer en ce chapitre quelques compositions tres excellantes, & bien approuvées, pour preparer trois sortes de poudre.

Com-

Composition pour la poudre à Canon.	*Composition pour la poudre à Mousquet.*	*Composition pour la poudre à Pistolet & autres.*
1.	1.	1.
du Salpetre 100 ℔	du Salpetre 100 ℔	du Salpetre 100 ℔
du Soulphre 25 ℔	du Soulphre 18 ℔	du Soulphre 12 ℔
du Charbon 25 ℔	du Charbon 20 ℔	du Charbon 15 ℔
2.	2.	2.
du Salpetre 100 ℔	du Salpetre 100 ℔	du Salpetre 100 ℔
du Soulphre 20 ℔	du Soulphre 15 ℔	du Soulphre 10 ℔
du Charbon 24 ℔	du Carbon 18 ℔	du Charbon 8 ℔

On peut humecter ou arrouser doucement la mixtion de la Poudre à canon, & de celle à mousquet à mesure que l'on la broye, ou avec de l'eau simple seulemẽt, ou du vinaigre, ou de l'urine, ou en fin avec de l'eau de vie Mais si vous voulez avoir la Poudre à pistolets plus forte & plus violente, il la faudra arrouser de temps en temps, lors que vos drogues seront dans le mortier, avec la liqueur suivante, à sçavoir d'eau d'escorces d'oranges, ou de citrons, ou de limons, distillée par l'alambique, ou par quelque autre organe chymique, & que le tout soit bien pilé & broyé l'espace de 24 heures puis en fin reduit en grains fort menus.

Or cette liqueur est composée de 20 mesures d'eau de vie, de 12 mesures d'essence de vinaigre fait de vin blanc, de 4 mesures d'esprit de nitre, de 2 mesures d'eau simple de sel ammoniac, d'une mesure de camphre dissout en brande-vin, ou reduit en poudre avec du soulphre pulverizé, ou en fin reduit en huyle, avec l'huyle d'amandes doûces.

Ie feray voir dans la seconde partie de nostre Artillerie la figure de cette meule à bras de laquelle on se sert à former la Poudre pyrique, parmy quantité de machines, & divers autres instruments qu'on a de coûtume de garder dans les arsenacs & magazins d'Artillerie.

C'est une chose estrange dans la Poudre pyrique, & qui doit donner le plus d'estonnement, de dire qu'elle fait beaucoup plus d'effet estant grenée que lors quelle est encore en farine, ou qu'apres y estre reduite derechef: mais ie laisse à disputer la cause de ces effets si differants, à ceux qui s'attachent particuliérement à la recherche des secrets admirables de la nature. Ie me contente qu'une longue pratique m'ait apprise que si l'on presse trop la Poudre dans le Canon avec le tampon, & que l'on la batte jusques á luy faire perdre la forme de ses grains, ou la pulverizer en quelque façon, elle perd par même moyen beaucoup de la force qu'elle auroit, pour chasser le boulet, si elle avoit esté seulement poussée moderémẽt au fonds de la piece: & nous remarquons que sa force en est amoindrie jusques là qu'à grande peine peut elle quelques fois se décharger du boulet qui la presse, & l'obliger à sortir hors du Canon: la mesme chose luy arrive qu'a la poudre moüillée, laquelle estant denüée de toute sa vertu expultrice, ne brusle que fort legerement & sans aucun effet? & que si d'avanture vous en chargez quelque piece d'Artillerie, & que l'on y mette le feu par la lumiere, elle n'est pas assez vertueuse pour contraindre le boulet à deloger, mais sorte toute elle mesme par la lumiere, & ne cesse de brusler tant qu'elle soit tout à fait consommée. Or ce qui fait pourquoy la Poudre pyrique, estant trop pressée, & reduitte en farine molle & deliée, perd ainsi sa force & vertu expultrice? Ie veux

croire que la veritable cause de cecy est en ce que le feu (quoy qu'il soit le plus actif, & le plus subtil de tous les élemens) n'a pas ses rayons penetrans jusques à ce point, qu'ils puissent en un moment passer à travers un corps extrémment dur & compacte pour l'embraser tout,& dans le mesme instant qu'il s'y est attaché. Ce qui n'a pas besoin d'autres preuves,puisque l'experience nous apprēd dans l'usage des metaux que tāt plus que leurs corps sont solides,d'autant plus difficilement reçoivent-ils les impressions du feu:où au contraire nous voyons que les plus spongieux,& les moins serréz,s'eschauffent promptement, la raison est que comme ils sont rares & fistuleux, ils admettent par consequent plus librement le feu, & l'introduisent aysement par leurs pores qui ne sont remplis que d'air. De mesme en est-il de la poudre à canon, laquelle si elle est pressée en telle sorte que les rayons du feu, qui est entré dans la piece par la lumiere,ne puissent penetrer son corps trop compacte & serré; il s'ensuit de là que pour ny rencontrer aucuns vuides par lesquels ils puissent estre portéz,ils n'enflamment pas toute la poudre en un moment, en quoy neantmoins consiste toute l'action du feu, & sa force la plus energique : mais ce feu la devore & consomme seulement petit à petit, y rencontrant sa matiere ainsi disposée, & consequemment ne s'esteint pas tant qu'elle dure, ou qu'il y soit violamment suffoqué. Autant en peut-on dire de la Poudre esparse ça & là & qui n'est pas ramassée en un corps avant que d'estre allumée : avec cette difference neantmoins que la poudre n'est en rien diminuée, ny affoiblie en sa force essentielle, ou plustot le feu en la poudre, mais bien son action à cause de la distance de ses parties : car il y a quantité d'actions dont l'une succede immediatement à l'autre, comme la recente à celle qui est la plus fatiguée. Quiconque aura tant soit peu pratiqué la Pyrotechnie aura tout plein d'experiences de cette verité. Et la raison que i'ay apporté cy dessus pourquoy la poudre grenée est plus puissante & vertueuse que sa propre farine,servira en quelque façon à soudre cette difficulté,puisque la vertu du salpetre semble estre bien plus unie avec le soulphre, & le charbon, dans un grain bien ferme que non pas dans sa farine. Ajoûtons encore à cecy cette raison que si l'on remplit une piece de canon fort longue, de poudre ie ne dis pas pulverisée, mais bien grenée, jusques à l'emboucheure, & que l'on y mette le feu par la bouche mesme, & non par la lumiere comme on a de coûtume, ie dis que ny le feu ny la poudre ne feront aucun tort à la piece,& ne l'endommageront en aucune façon du monde, veu que le feu agira sur la poudre par parties,& successivement, n'estant pas en sa puissance de l'enflammer toute entiere, & en un mesme instant : outre que le feu fera son action comme du haut en bas,ce qui est fort contraire à la vivavité de sa nature qui est d'agir tousiours du bas vers le haut:ou pour en discourir plus proprement que n'estant pas assez estroitement emprisonné, il ne rencontrera aucun obstacle à forcer pour chercher sa liberté, mais bien un chemin tout ouvert pour sortir librement par l'emboucheure de la piece.

Ie ne veux pas passer souz silence,que l'opinion des moins experts est,que la poudre Pyrique la plus grosse grenée, est plus puissante,plus vive,& plus vigoureuse que celle qui a les grains menus : ce qui de prime-abord paroist assez vray-semblable, à cause de la raison que ie viens d'alleguer cy dessus, à sçavoir que tant plus que le grain est gros, & tant plus y doit il avoir de salpetre allié avec le charbon & le soulphre. Mais la consequence est fausse d'un autre costé : parce que les grains les plus gros ne sont pas si tost reduits en flamme que les petits : & l'experience de la Pyrotechnie nous enseigne que

que la Poudre la plus menüe grenée à bien plus de force & de vigueur, que la plus grosse: à raison que les petits grains conçoivẽt le feu avec bien plus de facilité, & de vitesse; & en sont bien plus tost embrazez: ioint que le salpetre (qui est le veritable ressort de toute l'affaire) y entre en bien plus grande quãtité que dans l'autre : aussy est-ce pour cette raison qu'on la prepare de cette façon pour le mousquet, pistolet, & semblables armes portatives seulement: où au contraire on y prend beaucoup moins de peine pour l'usage du canon. Mais tout ainsi que les grandes pieces d'Artillerie demandent plus grande quantité de poudre, que les armes à feu manüelles & portatives, aussi est-il raisonnable que la poudre qu'on prepare pour celles là, soit bien plus grossiere que celle qu'on veut employer pour celles cy, parce qu'il est necessaire que les rayons, & la flamme du feu passe avec plus de vitesse par les espaces vuides des grains d'une grosse poudre, affin qu'ils l'enflamment toute entiere & en un mesme instant. Or la raison que Nicolas Tartaglia apporte en son liv. 3. quest. 10. pourquoy la poudre à mousquet & à pistolet doit estre grenée ; est (ce dit-il) affin que cette quantité de poudre qui est precise, & determinée pour la juste charge de telles armes, puisse estre plus commodement versée hors de leurs boëtes (qui sont de certaines mesures de bois, ordonnées à mettre la poudre, que nous appellons charges) & qu'elle puisse couler sans empeschement dans la canne creuse de vos armes, quoy que laditte boëte ou charge en bouchât exactement l'orifice: ce qui ne pourroit estre qu'avec beaucoup de difficulté si la poudre estoit reduitte en farine : ou à cause que ces menus grains de poussiere se serrent & se collent presque ensemble de telle sorte qu'un tombant un autre le suit immediatement, ainsi cette farine tomberoit tout à coup, & par consequent auroit beaucoup de peine à descendre dans le vuide du canon, particulierement si le bassinet estoit fermé à cause de l'air qui s'y treuvant emprisonné, ne pourroit nullement passer à travers l'épaisseur du corps de cette farine qui occuperoit trop exactement l'orifice du tuyau de vostre arme à feu, c'est pourquoy il ne luy pourroit donner aucun passage, ou il la repousseroit violemment comme estant le plus fort: & par consequent il vous seroit impossible de charger telles armes dans un besoin. Ce qui n'arrive jamais, & qui ne peut arriver lors que la poudre est grenée, veu que l'air treuve assez de passages ouverts parmy les grains de la poudre pour se retirer, & qu'apres estre sorty du tuyau de la boëte, il rencontre des chemins libres pour entrer dans la charge, & succeder à la place de la poudre qui en est sortie. Pour ce qui concerne les grandes pieces d'Artillerie elles n'encourent point ce danger, à cause qu'on y porte tousjours la poudre jusques au fonds avec la cuëillere. Voyla une raison qui a en effet quelque apparence de verité de ce costé là ; quoy que ie ne soit pas la plus preignante, ny la plus naïfve, qui nous oblige à grener la poudre Pyrique. Mais il s'esloigne beaucoup quand il dit que la poudre qui se prepare pour le canon n'a pas besoin d'estre grenée, c'est ce que ie nie absolument: & ie veux croire par ce mauvais raisonnement, que Tartaglia n'avoit jamais veu de poudre à canon, bien loin d'en avoir autrefois ouy, ou veu les merueilleux effets dans les perilleuses occasions que la guerre luy pouvoit fournir de son temps.

Chapitre XV.

Des diverſes couleurs qu'on peut donner à la Poudre Pyrique.

Toute cette noirceur que vous voyez en la poudre commune pyrique luy vient du charbon. Ce n'eſt pas que cette couleur ſoit neceſſairement conjointe à ſa nature, & qu'on doive abſolument luy donner, pour la rẽdre ou plus belle ou plus vigoureuſe, car vous pouvez, & il vous eſt permis de luy faire prendre telle couleur que vous trouverrez bon, & ſans beaucoup d'autres ceremonies, car ſi au lieu de charbon, vous prenez, ou du bois pourry, ou du papier blanc premierement humecté puis ſeiché dans un four chaud, & mis en poudre, ou quelques autres choſes ſemblables qui ſoient d'une nature fort cõbuſtible, & diſpoſeé à concevoir le feu (telles que vous en allez voir cy apres) & que vous y ajoûtiez diverſes couleurs; vous aurez infailliblement une poudre qui fera les meſmes effets que la noir. Ie vous propoſeray donc en ce chapitre certaines mixtions deſquelles ie me ſuis ſouvent ſervy moy meſme pour faire des poudres coloreéz & teintes de differentes couleurs.

Poudre Blanche.

1.

Prenez du Salpetre 6 ℔, du Soulphre 1 ℔, de la moüelle du Suſeau bien deſſeichée 1 ℔.

2.

Prenez du Salpetre 10 ℔, du Soulphre 1 ℔, de l'eſcorce, ou du bois de chanvre, apres que le chanvre en eſt hors 1 ℔.

3.

Prenez du Salpetre 6 ℔, du Soulphre 1 ℔, du Tartre calciné juſques à ce qu'il ſoit devenu blanc, puis mis avec eau commune dans un pot de terre, qui ne ſoit point verniſſée, & boüilly juſqu'à ce que toute l'eau en ſoit evaporée ℥ j.

Poudre Rouge.

1.

Prenez du Salpetre 6 ℔, du Soulphre 1 ℔, de l'Ambre ℔ ß du Santal rouge 1 ℔.

2.

Prenez du Salpetre 8 ℔, du Soulphre 1 ℔, du Papier ſeiché & mis en poudre, puis boüilly dans de l'eau de cynabre, ou vermillon, ou de bois de breſil, & derechef deſſeiché 1 ℔.

Poudre Iaune.

Prenez du Salpetre 8 ℔, du Soulphre 1 ℔, du Saffran baſtard, ou ſauvage, boüilly premiérement dans de l'eau de vie, puis ſeiché, & reduit en poudre 1 ℔.

Poudre Verte.

Prenez du Salpetre 10 ℔, du Soulphre 1 ℔, du bois pourry boüilly avec du verdet, & de l'eau de vie, puis bien ſeiché & pulverizé 2 ℔.

Pou-

Poudre Bleüe.

Prenez du Salpetre 8 ℔, du Soulphre 1 ℔, de la Scieure de bois de tiliet boüillye avec une certaine couleur bleüe que les tinturiers appellent indigo communément, & du brande-vin, puis seichée, & mise en poudre 1 ℔.

Chapitre XVI.

De la Poudre muette.

Il y en a qui se sont pleu à raconter beaucoup de merueilles de cette poudre muette, (que quelques uns appellent fort impropremẽt poudre sourde) & mesme d'en traiter fort prolixement, c'est ce que ie n'ay pas voulu faire de peur d'ennuyer le lecteur; ie me suis seulement arresté à recueïllir certaines mixtions que i'ay reconnües estre les plus excellentes & mieux approuvées.

1.

Prenez moy de la Poudre pyrique commune 2 ℔, du Borax de Venize 1 ℔, ces choses estans bien pulverizées, mêlées, & incorporées ensemble, faites-en de la poudre grenée.

2.

Prenez de la Poudre commune 2 ℔ du Borax de Venize 1 ℔, de la Pierre Calaminaire ℔ ß, du Sel ammoniac ℔ ß, Pulverizez les ensemble, & les meslez bien, & en faites poudre grenée comme cy devant.

3.

Prenez Poudre commune 6 ℔. Poudre de Taulpes vives calcinées dans un pot de terre vernissée ℔ ß. du Borax de Venise ℔ ß.

4.

Prenez du Salpetre 6 ℔, du Soulphre 8 ℔ & ½, Poudre de la seconde escorce de Suzeau ℔ ß. du Sel commun bruslé 2 ℔, faites poudre grenée de tout cecy selon l'ordre, & la methode accoutumée.

I'ajoûte icy une chose, vous en pourrez faire experience s'il vous plait, pour moy ie ne l'ay jamais experimenté, mais bien tiré de la magie naturelle du Sieur de la Porte; qui dit que si vous ajoûtez du papier brûlé dans la composition de la poudre pyrique, ou le double de semence de foin vulgaire bien battu, cela luy oste une grande partie de sa force, & empesche quelle ne produise ny tant de flamme, ny tant de bruit. Les mieux sensez, & les plus sçavants hommes dans cet art, attribuent la cause de ce bruit, ou pour le mieux exprimer, s'il se peut, de cet horrible tintamare que produit le canon, non pas à la poudre pyrique, mais bien au battement, & concussion de l'air qui s'irrite d'estre si furieusement choqué par un mouvement estranger, & si extraordinaire. C'est de quoy nous parlerons plus amplement aillieurs. Si faut il neantmoins qu'en faveur de la poudre muette, ie vous rapporte icy le sentiment de Scaliger tiré de son livre 15 en ses exer. Exoter. contr. Card. de la subtil. exer. 25. *Longè pejus illud: cum sonitus causam à bellicis machinis editi, attribuis salipetræ. Nam tenuissimum in pulverem comminutum, cavernulas amisit.* (Il faut se ressouvenir icy de ce que nous avons dit plus haut touchant le petillement du Salpetre) *Tonitru vero fit ex aëris complosione: quemadmodum & in clamore & in eo sonitu, qui aliquando convicia ciet, aliquando risum movet, simulque nares, ut occludamus cogit. Nisi*

&

& ibi quoque salpetræ inveniri quæpiam suaserit subtilitas. Nam sane nullum in nubibus est. Pulvis autem quem Ferrariæ inventum narras, non edebat tonitru: quia sine impetu impellebat. De là il est tres aysé de juger qu'elle peut estre la cause de ce bruit. Car la poudre muette n'a point d'autre artifice, ny d'autre finesse dans sa preparation; tout le secret gist à luy oster sa force naturelle, par le moyen des ingrediants qui ayent une certaine antipathie occulte avec le Salpetre, lors que l'on vient à les mesler avec la poudre commune: je vous en ay descript cy dessus une grande partie. Outre tout cecy il y en a des certains qui disent que le fiel de brochet fait le mesme effet, si l'on manie, & mesle bien la poudre avec les mains, apres les en avoir ointes: mais je laisse la croyance de cette verité à la foy des autheurs qui l'ont experimenté. I'adjouteray seulement encore icy un passage de Scaliger sur ce subjet, que la poudre pyrique ne cause point du tout cet espouvantable bruit qu'on entend au sortir de ces machines de guerre: mais bien la violente concussion de l'air qui en est puissamment agité dans cet instant que le coup est lâché. Il ne faut point d'autre similitude pour vous faire bien comprendre cette verité, que ces arquebuzes pneumatiques, que l'on charge avec du vent seulement.

Chapitre XVII.

Comment on doit épreuver la Poudre Pyrique.

Nous avons de coûtume d'épreuver la Poudre pyrique en trois differentes façons: à sçavoir, *par la veuë, par l'attouchement, & par le feu.* Pour ce qui regarde la premiere épreuve. Lors que la poudre est trop noire c'est un signe manifeste d'une trop grãde humidité: que si estant posée sur du papier blanc elle le noircit c'est à dire qu'elle a plus de charbon qu'il ne luy en faut. Mais une couleur cendrée, & tirant un peu sur l'obscur, & tant soit peu sur le rouge, est la meilleure marque & la plus asseurée dela bonne poudre.

Nous épreuvons la poudre au toucher en cette façon, escrasez quelques grains de poudre avec le bout du doigt, que si vous les brisez aysement, & qui se reduisent aussi tost en farine sans resister à l'attouchement, sçachez de là que vostre poudre contient en soy trop de charbon. Que si la pressant un peu fort avec le bout du doigt, sur quelque table de marbre, ou de bois bien polie, vous y rencontrez parmy des petits grains meslez plus durs, & plus solides que le reste, qui piquent en quelque façon le doigt; & qui ne s'escrasent qu'avec difficulté: vous infererez delà que le soulphre, n'est pas bien incorporé avec le salpetre, & par consequent que la poudre n'est pas bien & duëement preparée.

En fin vous pourrez tirer des conjectures infaillibles de la bonté de la poudre par la voye du feu: si apres avoir mis des petits tas de poudre, sur une table bien nette & bien unie, distans les uns des autres de demye-palme ou environ; vous mettiez le feu à un d'entr' eux seulement. Car s'il prend feu tout seul, & s'emflamme tout à coup, sans que les autres en soient atteints; & qu'il fasse un petit bruit esclattant: ou qu'il rende une fumée blanche, & claire, qui s'esleve avec une vitesse, & soudaineté presque imperceptible: & qu'il y paroisse en l'air comme un cercle de fumée, ou comme

me une petite couronne, ce sera une preuve infaillible que la poudre sera parfaitement bien preparée.

Si apres que la poudre sera bruslée il y demeure quelques marques noires sur la table, ce sera signe que la poudre contient beaucoup de charbon qui n'a pas esté assez bruslé : si vous voyez que la planche demeure comme grasse, c'est que le Salpetre & le Soulphre ne sont pas bien purifiez, & qu'il n'ont pas esté entiérement separez de cette humeur huyleuse, & nuisible, qui est naturellement conjointe à leurs matieres. Que si vous y rencontrez des petits grains blancs, & citrins, ce sera un tesmoignage que le Salpetre n'est pas bien clarifié, & par consequent qu'il retient encore beaucoup de cette matiere terrestre, & de sel commun : outre cela que le soulphre n'a pas esté bien broyé, ny suffisamment incorporé avec les deux autres parties de la composition.

Ie ne parleray point icy de certains instruments avec lesquels la plus part des Pyrotechniciens ont de coûtume d'esprouver la bonté & vigeur de leur Poudre pyrique ; veu que i'ay souventes-fois appris, qu'une mesme poudre, dans la mesme mesure, & en pareille quantité avoit enlevé ce qui la couvroit à divers degrez de hauteur. Vous pourrez voir s'il vous plait le dessein dequelques uns de ces instruments chez Furtenbach, & les autres, chez d'autres autheurs.

Chapitre XVIII.

Comme on doit fortifier la poudre affoiblie, & retablir celle qui est gastée en sa premiere vigeur.

On appelle Poudre gastée, evantée, & alterée celle là qui à beaucoup degenerée de sa premiere vigeur, & de la force qu'elle s'estoit acquise, dans sa premiere preparation. Or est-il que nous ne pouvons point assigner d'autre cause de cette alteration, qu'un affoiblissemẽt, ou diminution de la vertu naturelle du Salpetre, ou bien sa separation actuelle d'avec le soulphre, & le charbon. Ce qui peut estre causé par deux accidents divers, ou pour estre trop surannée, ou pour estre trop humide. Ie dis trop surannée, à cause que le Salpetre participe fort à la corruption du charbon, qui naturellement est subjet à s'alterer, apres quelque nombre d'années. Pour son humidité parce que la meilleure partie du Salpetre se separe du Soulphre & du Charbon, & la raison de cecy est que comme le salpetre est engendré d'eau, ou d'une certaine humeur salée, ny plus ny moins que les autres sels qui sont produits de leurs propres salures, s'il arrive qu'il ressente tant soit peu d'humidité, il se resout tout incontinent, & retourne en sa premiere nature : & par ainsi abandonnant les deux autres matieres qui luy adheroient, ou il s'exhale en l'air, ou bien il descend au fonds du vaisseau dans lequel il est renfermé, où estant rassis il demeure arresté (si d'avanture il est ou d'argile ou de grez, ou de verre) ce qui cause que la poudre la plus proche du fonds est bien plus pesante, que celle qui est au dessus du vaisseau : mais s'il est remfermé dans des tõneaux, bariques, & semblables vaisseaux de bois, il passe subtilement à travers les pores de ce corps rare & leger qui l'emprisonne, puis il retourne en sa premiere substance : & par consequent il laisse le reste de la composition plus legere, en la dechargeant de cette pesanteur dont il faisoit auparavant la plus grande partie. Pour ce qui est du charbõ & du soulphre, ils ne perdent pas un grain de leur

pesanteur, veu qu'aucune humidité n'est capable de les resoudre: au contraire le charbon l'attire avidemment, & en devient en quelque chose plus pesant. Que si maintenant pour les raisons cy dessus apportées vous desirez reparer & conforter les forces de la poudre qui commence à s'alterer, ou rendre sa premiere vigueur à celle qui seroit tout à fait gastée, vous le pourrez faire en trois façons, premieremẽt soit faite une lessive avec 2. mesures d'eau de vie 1. mesure de Salpetre clarifié, & mis en poudre, 1. mesure de bon Vinaigre fait de vin blanc, demi mesure de Selprotique, d'Huyle de soulfre demye mesure, de Camphre dissout en brande-vin demye mesure. Cette lessive estant bien coulée à travers une grosse & forte estamine, vous en arrouserez vostre poudre vitiée fort souvent, & la ferez seicher au soleil dans des vaisseaux de bois, puis la porterez ainsi toute chaude & seiche dans des lieux où l'humidité ne puisse plus luy apporter aucun détriment.

Le second moyen de reparer la poudre est celuy cy, sçachez par exemple combien toute la poudre gastée qui est contenuë dans vostre vaisseau pese encore, resouvenez vous d'ailleurs de ce qu'elle pesoit alors qu'elle y fut mise, voyez la differẽce qu'il y a entre l'un & l'autre poids, & puis adjoûtez à la poudre vitiée autant de livres de salpetre bien clarifié que vous en aurez treuvé de differentes entre les deux poids, comme par exemple qu'il y ait escript sur une barique à poudre (comme on fait presque tousiours) le poids de 1000 ℔. Puis ayãt mis cette mesme poudre sur la balance si vous la trouvez pesante de 290 ℔ seulement: la difference sera sans doute entre l'un & l'autre poids de 80 ℔. Vous ajoûterez donc à cette mauvaise poudre 80 ℔ de Salpetre: puis vous mettrez toute cette matiere en plotons, & la pilerez bien á l'ordinaire, & apres la ferez grener comme elle estoit auparavant.

En fin le troisiéme moyen pour restaurer les forces de la poudre gastée, est celuy qui est le plus simple, & le plus commun chez les Poudriers, & Pyrotechniciens. On verse sur des toiles, ou sur des planches bien jointes, & bien collées ensemble, égales portions de cette poudre vitiée, & de celle qui est novellement preparée, & là avec les mains ou avec de paësles de bois, on la mesle, & remuë d'importance, puis on la fait seicher au soleil: & en fin l'ayant resserrée dans des vaisseaux de bois, on la conserve en des lieux commodes pour s'en servir au besoin.

Chapitre XIX.

Des Edifices, & Magazins à Poudre, & de plusieurs observations sur ce sujet, à sçavoir comment la poudre doit estre arengée, & preservée tant du feu, que de l'humidité, en fin comment il la faut garentir de quantité d'autres accidens, affin qu'elle demeure tousiours en son entier, & dans sa premiere vigueur.

Apres avoir diligemment examiné toutes les machines de guerre des Anciens nous sommes contrains d'avoüer quil ne s'y en treuve point de si admirables, ny de si bien & ingenieusement inventées que le Canon & toutes ces estranges & nouvelles inventions d'armes à feu qu'on a mis en usage dans ces derniers siecles. Qu'ainsi ne soit, nous voyons que dans l'âge où nous sommes cette espece de tonnere artificiel est le veritable nerf de la guerre, & le plus puissant moyen que les hommes ayent pù inventer pour faire heureusement reüssir toutes les entreprises militaires des Princes & des plus puissans Monarques de la terre. Mais on m'aduoüera aussi

auſſy que ce ne ſont que des corps inutiles ſans force, & ſans vigeur, ſi vous leur oſtez l'ame qui eſt la PoudrePyrique:ou ſi vous la leur donnez mauvaiſe, mal preparée, ou gaſtée pour diverſes cauſes. Ce qui eſt le plus important en cet affaire icy,eſt d'en avoir un grand ſoin quand elle eſt preparée,la mettant en lieu de ſeureté, & de faire en ſorte que dans la preparation dune choſe ſi ſomptueuſe,voſtre deſpenſe & vos peines ne ſoient pas tout à fait inutiles, afin qu'en temps & lieu elle puiſſe faire l'execution qu'on eſperoit de ſa bonté,& vous,recevoir l'honneur,& la ſatisfaction de voſtre travail. Quant à ſa preparation nous en avons de-ja parlé ſuffiſamment dans le chapitre 14 de ce livre,où nous avons deſcript quantité de mixtions pour la compoſition de cette poudre, & ſi ie ne croy pas mettre fin à ce livre , ſans y en adjoûter encore quelques-unes. Voyons un peu cependãt où nous pourrons commodément ſituer les magazins à poudre , & en quelle forme , & poſtures nous devons conſtruire ces edifices pour les exempter des accidens auquels ils ſont ordinairement ſubjets.

Il faut premiérement faire choix d'un lieu qui ne ſoit point mareſcageux , aquatique,ou humide,qu'il ne ſoit point dans une vallée trop eſtroite, & fermée qu'il n'y ait point de fontaine,ny d'eſtang voiſin : mais que ce ſoit un terrain mediocrement êlevé dans une campagne ouverte, & bien deſ-embarraſſée & dans un lieu fort ſec.

Secondement, le plus eſloigné que l'on pourra des bâtiments, tant publiques que particuliers à cauſe de pluſieurs inconvenients qui peuvent arriver de leur voiſinage. Outre cela que ce ne ſoit un lieu ny peu ny point frequenté du monde , mais le plus eſcarté des paſſages , grands chemins, ou ſentiers,& du concours du commun peuple,qu'il ſera poſſible.

Troiſiémement,qu'il ſoit à couvert & hors du danger du canon de l'ennemy ce qui ſera ayſé à faire ſi l'on fait bâtir les magazins dans le coſté de la ville que l'on jugera de plus difficile accez,& le moins ſujet aux attaques & irruptions des ennemis.Comme par exemple aux lieux environnez de quelque maraſſe,ou lac,ou de quelque riviere large & rapide, ou en fin de la mer meſme. De l'autre coſté de la ville qui ſera le plus foible ,& le plus en danger d'eſtre attaqué,on y fera baſtir des maiſons fort elevées & force baſtiments tant publiques que privez,pour les mettre à couvert des batteries de dehors,& les derober à la veuë des aſſiegeans. Pour cette meſme raiſon ces magazins n'auront qu'une eſtage ſeulement ou deux tout au plus , mediocrement hauts, couverts d'un toict plat & bas.

En quatriéme lieu,on les placera tout au beau milieu des courtines,& non pas dans les baſtions,ou proche des boulevarts , afin deviter les mines, galleleries couvertes,& ſapes ſecretes des ennemis,voire meſme on les eſloignera le plus que l'on pourra des ramparts de la ville pour le plus ſeur.

En cinquiéme lieu,on baſtira ces edifices avec des bonnes voutes, & épaiſſes par dedans,bien fermées & bien cymentées,depeur qu'en temps de ſiege les grenades,bales à feu, bombes & ſemblables foudres pyroboliques venans à fondre deſſus , & les percer , n'endommagent la poudre que l'on y conſerveroit. Le toict ne ſera pas couvert de lattes, nyd'ardoiſes, de tuiles plattes,ny creuſes , mais de plomb , ou (ce qui vaut beaucoup mieux,) de bonnes & fortes lames de cuivre. Et ie voudrois encore que ces voutes fuſſent faites en telle ſorte qu'elles fuſſent baſties en dos d'aſne par dehors, ou en forme teſtudinaire , afin qu'on ne fût pas obligé d'y employer aucune charpenterie , comme poutres , ſolives, ou planchement :

Mais que les tuyles,ou ce qui serviroit á la couverture,fussent posées sur une muraille bien ferme, & bien cymentée de tous costez avec de bonne chaux.

En Sixiéme lieu,un bastiment quarré sera plus convenable que toutes autres sortes,de quelques formes ou figures qu'on les puisse cõstruire,quoy que nous ne des-approuvons aucunement ceux là qui sont bastis en domes,ç'est à dire d'une forme ronde, pour estre les plus capables de tous, & ceux sur lesquels, on peut eslever les voûtes les plus fermes, à cause de leurs figures hemispheriques. Supposé donc que vous les vouliez bastir en quarré, eslevez vos quattre murs en telle façon qu'ils soient directemment opposez aux quatre parties du monde.

Septiémement, la porte du bastiment sera tousjours tournée du costé qui est à l'opposite du midy.

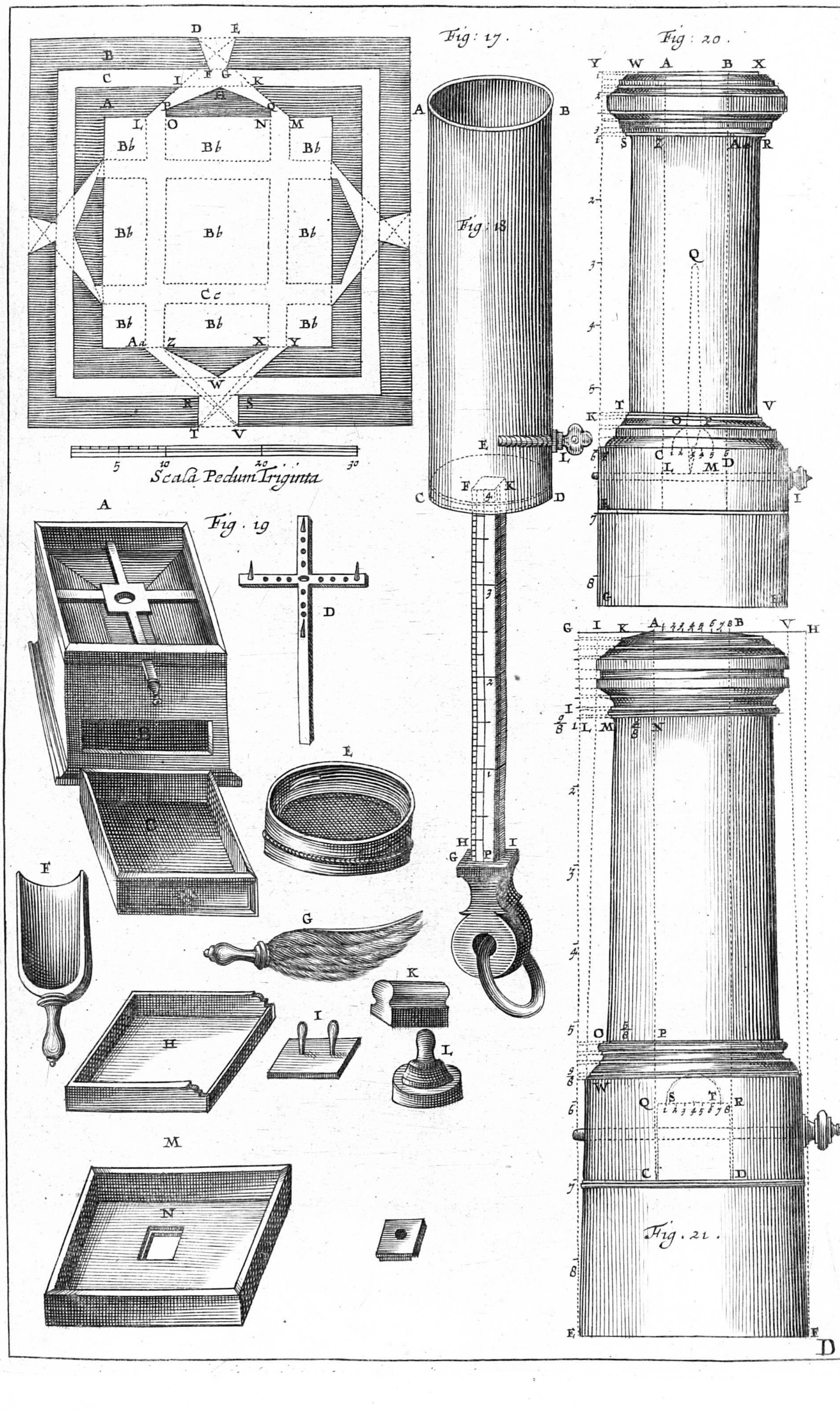
En Huitiéme lieu on y fera fort peu d'ouvertures, çest à dire le moins de fenestres que l'on pourra encore seront elles fort étroites, & bien munies de bons barreaux de fer, bien entre-troisez, avec des bonnes fermetures,des bons panneaux, & des battans de mesme matiere.

En neufviéme lieu,on fera faire les briques qu'on doit employer à la structure des magazins à poudre deux ans auparavant que de les mettre en oeuvre; & si prendra-t'on bien garde qu'elles ne soient point seichées trop à la haste au soleil. Nous croyons que les briques cuittes une fois, puis moüillées,& cuittes derechef sont beaucoup meilleures que les autres, quoy que naturellement elles refusent le mortier:car on remarque,que s'il arrive qu'on les enduise par dehors,ou par dedans, la chaux ou le plastre n'y peuvent long temps adherer.

En dixiéme & dernier lieu,vos magazins estans bastis, erigez, & couverts comme ils doivent estre, vous les laisserez seicher l'espace de deux ou trois ans,premier que d'y entrer la poudre: & l'on prendra bien garde de ne les point faire bastir en temps d'hyver.

Vous trouverrez l'Ichnigraphie de ces edifices avec leurs plans Orthographiques aux nombres 15 & 16.Dans la figure Ichnographique, la lettre A marque la chambre où l'on doit conserver la poudre.B.celle où le Salpetre, & le Soulphre doivent estre mis.C. celle où l'on enfermera le Charbon, & quelques autres materiaux,& outils necessaires à la preparation de la poudre: comme des cribles de diverses façons pour passer la poudre, & d'autres pour la grener, des toiles & vieux linges, les ais sur quoy on seiche la poudre. Or comme ces chambres seront assez capables & grandes, on poura dans ce mesme lieu mettre des cacques, barils vuides ou deliez, des planches, cercles de bois, & tout autre meuble utile & necessaire au service de la poudre. D,est une montée, ou escaillier à viz: que les Italiens appellent *la lumaca*, par laquelle on monte au second estage.E. est la Gallerie ou le porche. F. la Chambre du concierge de la poudre, qui doit estre un tonnelier de sa vacation.G.les Degrez. H.la Place, ou la Court qui environne le magazin. I.une petite muraille haute de 6ou 8 pieds enfermant toute la court & l'edifice. K.les espaces vuides entre les bariques à poudre. L. le lieu ou l'on mets les vaisseaux à poudre. Les autres distances se pourront mesurer avec le Compas, tant sur la figure Ichnographique, que sur l'Orthographique. I'adjoûteray seulement cecy, que les Meches se pourront commodement conserver sur le plancher du second estage.

Vous pouvez voir encore s'il vous plait au nombre 17,la figure Ichnographi-


Fig: 17.
Fig: 18
Fig: 19
Fig: 20.
Fig. 21.
Scala Pedum Triginta
D

phique d'un magazin à poudre, laquelle j'ay tracé suivant le dessein, d'Eugene Gentillin Italien, qui en a fort exactement & curieusement dessiné un au chap. 44 de son Artillerie fort semblable à celuy cy, il est à la verité travaillé avec beaucoup de curiosité & d'artifice,& hors de tout danger de feu. Examinons donc un peu toutes les parties du nostre. A. est la muraille de l'edifice interieur avec ses ouvertures & lumieres. B. est l'autre muraille exterieure avec des ouvertures semblables à la premiere. C. l'espace entre l'une & l'autre muraille. D E. la largeur externe de l'ouverture, de 3 pieds, dans le mur exterieur. F G. la largeur interne de 1 pied & $\frac{1}{2}$. Ie veux vous enseigner icy comment on doit faire les ouvertures dans le mur interieur de ce bâtiment. Soient mises de H en I,& K, deux lignes égales à D E, à sçavoir de 3 pieds, que si vous tirez par les points I & L, & par D,& K, les deux lignes droites E I, & D K, elles seront coupées en la face interieure de la muraille aux points L, & M. Soient tirées apres les deux lignes égales F G,de 1 pied & $\frac{1}{2}$ des points L, & M, en N, & en O. Puis ayant tirées deux lignes droites de H en L, & en M, si de O & de N vous eslevez deux perpendiculaires, elles seront coupées par les susdites lignes droites immediatement tirées L & M, aux points P & Q: par ainsi ayant tiré D F, E G, I L, O P, P H, H O, G N, & M K, vous aurez la largeur exterieure & interieure des ouvertures des fenestres toute tracée. I'aduoüe neantmoins qu'un tel edifice ne sera pas beaucoup esclairé à cause que la muraille est double, & que les ouvertures par dedans, sçavoir L O, & N M, sont justement à couvert sous les angles I & K, & par consequent ne recoivent pas beaucoup de lumiere: outre que les angles P & Q derobent la moitie du jour à L O, & M N. Mais d'autre costé il faut aussi considerer que ces bâtimens n'ont pas besoin de tant de clarté que les auttes edifices qui sont ordonnéz pour la demeure des hommes: car c'est assez qu'il y ait du jour autant qu'il en faut pour ny voir point tout à fait goutte, je veux dire autant qu'il en est de besoin pour esclairer ceux qui entrent & sortent les bariques, tonnes & autres vaisseaux à poudre. D'aillieurs le vent soufflant de dehors par D E,& s'aheurtant contre le coing H,& se trouvant là brisé & mi-party à l'encontre de l'angle vers I & K, & entrant impetueusement par les ouvertures de ces souspiraux renouvellera l'air qui estoit au dedans, & par ce mesme moyen chassera & desseichera toutes les humiditez nuisibles auquelles ces lieux si ferméz sont ordinairemēt subjets. Pour ce qui concerne la precaution dont on doit user pour tenir les magazins hors du peril du feu, il vous sera assez aisé de le faire si vous observez bien precisement dans la fabrique des voutes & de la couverture, tout ce que nous avons dit cy dessus: Car pour les fenestres & ouvertures, elles sont tellemēt exemptes de tous ces dangers quil est impossible d'en insinuer dedans par aucun artifice qu'on se puisse imaginer.

On fera la porte du magazin à poudre en cette façon: la largeur externe T V, dans la premiere muraille, & la largeur interne R S dans la mesme, seront de 3 pieds. Puis de l'angle W, ayant tirées les lignes droites en X & Z, & de T & V, en A & Y vous aurez la largeur interieure & exterieure de la double porte au second mur, le reste s'apprendra mieux par la figure, si on la considere bien attentivement: I'adjoute seulement que B b, sont les Chambres où l'on loge la poudre, & que C c, sont les espaces vuides entre chaque vaisseaux pour ce qui est du reste de l'Orthographie de ce bâtiment & de toutes le proportions de ses parties, chacun en pourra inventer à sa fantaisie sans aucune difficulté. Neantmoins ie luy conseille

de ſuivre l'aduis,& l'ordre de cet autheur de qui i'ay fait mention cy deſſus. Voyla ce que i'avois à dire touchant la ſtructure, des magazins & des edifices deſtinéz pour loger,& conſerver la Poudre à Canon. Parlons maintenant de l'ordre qu'on doit tenir tant pour ſa preparation que pour ſa conſervation apres qu'elle eſt preparée.

Sçachez donc premiérement que ſi vous deſirez avoir de la poudre qui ſe puiſſe conſerver toûjours en ſa premiere vigeur, encore bien que vous la logiez dans des lieux humides & fraiz, pour y demeurer aſſez long temps, il ne faut prendre que du Salpetre bien pulverizé, & clarifié par pluſieurs fois, ſuivant la methode que nous avons donné au chapitre 3. de ce livre.

2. Que chaque matiere qui entre dans la compoſition de la poudre doit avoir ſon tamis particulier, afin qu'on puiſſe les diſcerner les uns des autres.

3. On ne mettra pas ces matieres en plotons qu'elles n'ayent eſté premiérement bien ſeichées, bien battuës, & bien paſſées par le tamis: à ſçavoir chacune à part premiérement, puis toutes enſemble derechef bien meſlées, battües & repaſſées.

4. En les battant on les humectera un peu de quelqu'une de ces liqueurs dont nous avons donné les deſcriptions cy devant, & les remüera-t'-on ſouvent & diligemment afin que toutes les matieres s'incorporent mieux emſemble.

5. La poudre eſtant bien & deuëment preparée vous la mettrez bien proprement dans des vaiſſeaux de terre verniſſée qui contiendront chacun 100 ℔ ou environ, lesquels vous boucherez bien fort avec des couvercles d'argile meſme; & les lutterez bien par dehors de quelque matiere gluante & tenace, pour empeſcher, que l'air, ou autre accident exterieure ne luy puiſſe nuire. I'appreuve auſſi fort les tonneaux & barriques, qui ſont faits d'ais de ſapin, ou de bois de cheſnes bien ſecs.

6. Les tonneaux à poudre ſeront mis ſur des chantiers, ou longues ſolives élevées de terre d'un ou de deux pieds.

7. Tous les ans dans les mois les plus chauds comme en Iuin, Iuillet, & Aouſt, on ouvrira les vaiſſeaux, & verſera-t'on la poudre ſur des toiles, ou ſur des grandes planches bien uniës pour la faire ſeicher au ſoleil & au vent: puis on la paſſera par des tamis de crin couverts & aſſez fins, & en amaſſera-t'on diligemment la farine; mais la poudre grenée ſera derechef remiſe dans les dits vaiſſeaux, & renfermée comme auparavant, puis reportée dans le mazin, pour s'en ſervir au beſoin.

8. Les ſouſpiraux, & feneſtres ſeront ouvertes aux vents de Bize & d'Orient, afin qu'y entrans avec impetuoſité ils purifient l'air qui ſera renfermé dans ce lieu. Où au contraire ou tiendra fermées celles qui ſeront oppoſées au Zephire, & vent du Midy, ſi d'avanture il y en à quelques unes qui regardent ces vents qui ſont ordinairement nuiſibles aux choſes ſeiches. Car l'experience maiſtreſſe univerſelle de toutes choſes nous enſeigne que les vents qui ſoufflent de ces quartiers là eſtant naturellement chauds & humides, engendrent d'ordinaire la teigne, la corruption, & la pourriture dans la farine, à cauſe de leur trop grande humidité. Et bien d'avantage. On ſe doit bien donner de garde de tous les vents qui ſont ſituéz depuis l'Orient juſques au Midy, & depuis le Midy juſques à l'Occident: la raiſon de cecy eſt que tous ceux qui s'eſlevent en quelque partie que ce ſoit de ce demy cercle, rendent l'air fort moite & tiede, & par conſequent cauſent quantité de ſymptomes, & d'affections dangereuſes aux corps humains. Conſequence qu'on doit tirer auſſy pour la poudre, à cauſe du Salpetre qui eſt ſujet, &

d'ailleurs fort diſpoſé à ſe fondre, s'il luy arrive d'eſtre ſurpris de quelque humidité exterieure; pour eſtre de ſa propre nature d'une matiere beaucoup plus humide que graſſe.

Ie dis maintenant,& oſe bien aſſeurer que ſi ces regles que ie viens de donner cy deſſus,(touchant la preparation de la Poudre pyrique, & ſa conſervation) ſont bien exactement obſervées la poudre ſe conſervera pluſieurs années dans ſa premiere force & vigueur, ſans ſouffrir la moindre alteration du monde,en la moindre de ſes parties. Et je deſavoüe plattement l'opinion du vulgaire,laquelle ie tiens pour fauſſe,qui croit que la Poudre pyrique ne peut pas demeurer ſaine & vigoureuſe,apres l'eſpace de deux ou trois ans. Il y en a quelques uns qui diſent que ſi vous mettez un peu de camphre dans chaque vaiſſeau où voſtre poudre eſt renfermée,cela n'apporte pas peu pour la maintenir dans ſa premiere vigueur. Ce que ie treuve fort vray ſemblable: veuque ſon odeur reſiſte puiſſamment aux putrefactions, & corruptions qui ſont cauſées des vapeurs humides; à cauſe de ſon exrréme ſiccité. Nous avons remarqué aſſez ſouvent qu'on à tiré des matieres fort ſaines & entieres,& des compoſitions tres legitimes qui ſentoient au camphre, hors de certaines Grenades, & Petards fort anciens qui pourtant avoient eſté chargéz pluſieurs années auparavant de matiere convenable, meſlée avec de la poudre pyrique, & du depuis abandonnées pendant un grand eſpace de temps,& gardées dans des Arcenacs. De là il nous faut conclure que le meſlange de cette drogue avec laditte poudre n'eſt pas tout à fait inutile pour la conſerver dans ſa premiere vivacité. Mais ie traiteray de cecy plus au long dans quelque autre endroit.

Chapitre XX.

Des Proprietez & Offices particuliers de chaque Matiere qui entrent dans la compoſition & preparation de la Poudre à Canon.

Nous devons croire infailliblement que la Poudre pyrique na pas eſté treuvée caſuellement ou fortuitement, mais bien inventée par une veritable conneſſance, & par un raiſonnement ſpeculatif de la Philoſophie naturelle, en ce que juſques à cette heure on n'a rencontre perſonne (quoy que pluſieurs y ayent fait tous leurs efforts) qui ait pû mettre en avant trois matieres ſemblables à celles cy, & de telle nature qu'eſtans bien unies & incorporées enſemble elles puſſent produire un feu ſi vigoreux, ſi eſpouvantable, ſi puiſſant, & ſi vif, & ſur tout inextinguible juſques à la conſomption entiere,& univerſelle de toute la matiere qui l'alimente, & le tout en un moment. Or comme on ne fait pas beaucoup de difficulté particuliérement dans l'âge où nous ſommes d'adjoûter quantité de choſes aux inventions des autres, & que (comme diſent les Phiſiciens) tout ce qui a eu commencement,à paſſé de l'imparfait au parfait. Ie ſupplie qu'il me ſoit auſſi permis (puiſque l'inventeur ne nous en a rien laiſſé par eſcript) de propoſer icy quelques obſervations à la verité ſpeculatives, mais neantmoins tirées des experiences qu'on en a faites touchant les forces, la nature, les effets, & offices de toutes les matieres compriſes dans la compoſition de la Poudre pyrique, tant en particulier, que de toutes miſes

ſes en un corps. Car ie veux croire qu'ayant inſinué une parfaite cõnoiſſance des proprietéz, & des affections tant ſpecifiques que generales de tous ces ingredians : perſonne ne pourra plus tomber dans les erreurs qui ſe commettent aſſez ſouvent dans l'Art pyrotechnique, donc la correction eſt extremement dangereuſe, outre qu'elle eſt d'une grande dépence.

Il faut dont premiérement ſçavoir que la Poudre pyrique n'eſt pas ſans ſujet composée de ces trois matieres, à ſçavoir de Salpetre, du Soulphre, & de Charbon, mais affin que l'une remedie, ou ſupplée au deffaut de l'autre, ou des deux enſemble. C'eſt ce qui eſt ayſé à comprendre dans les effets du ſoulphre : car celuy cy eſtant naturellement le veritable aliment du feu, veu qu'il s'y attache ſi volontairement & avec tant de franchiſe, joint qu'en, eſtant eſpris il a de la peine à s'en deffaire, n'eſtant proprement qu'un feu flambant, ou pour mieux l'exprimer une pure flamme, il a bien plus d'aptitude pour enflammer le Salpetre par ſon activeté, que non pas toute autre eſpece de feu. Mais comme le ſalpetre eſtant allumé ſe reſout promptement en une certaine exhalaiſon venteuſe, elle a une telle force en ſoy qu'infailliblemẽt elle accableroit tout à coup, & éteindroit la flamme que le ſoulfre auroit conceu, & par conſequent aneantiſſant cête flãme qui ſeroit attachée au ſoulfre, elle ſe priveroit elle meſme de celle que le ſoulfre luy auroit communiqué: & voyla pourquoy ſi on avoit fait une ſimple compoſition de ces deux matieres ſeulement, ie veux dire de Soulfre & de Salpetre bien battus, & bien mixtionnez, le feu y eſtant appliqué, elle s'emflammeroit bien viſte à la verité, mais elle s'eſteindroit incontinent apres pour les raiſons apportées cy deſſus. C'eſt à dire que le feu ne continueroit pas juſques à la conſomption entiere de toute la matiere mais n'en conſommeroit qu'une petite partie ſeulement, ſans toucher au reſte. On a donc jugé que le charbon bien bruſlé, ſeiché, & pulverizé eſtant adjouté à ces deux autres matieres dans une certaine proportion, eſtoit un excellant remede pour ſuppleer à ce deffaut; veu que le Charbon a cette proprieté, & eſt d'une telle nature que s'il eſt tant ſoit peu atteint du feu, il s'allume promptement, & ſe reduit en moins de rien en feu ſans aucune flamme: d'ou vient que tant plus que ce feu eſt agité du vent ou de l'air, tant moins ſ'eſteint-il: au contraire s'augmente d'avantage, & ſe conſerve juſques à ce que toute la matiere qui le nourrit ſoit totalement reduite en cendre. De lá on conclud qu'un corps eſtant composé de ces trois ingredians, telle qu'eſt noſtre Poudre Pyrique, concevra le feu, le conſervera, s'enflammera, & ſe conſommera juſques à un dernier atome. Car il eſt certain que ſi on en approche le feu, le ſoulfre qu'il ayme extremement en eſt auſſy toſt eſpris : or celuy-cy le tenant, il ne l'introduit pas ſeulement avec ſa flamme dans le Salpetre, mais auſſi il en embraſe dans ce meſme moment le Charbon ſans produire aucune flamme; or ce feu (comme nous avons dit cy devant) ne peut eſtre ſuffoqué par le vent, au contraire s'alume d'avantage & prend des nouvelles forces par l'agitation de l'air. Et comme ce ſoulfre eſt extrémement voiſin du feu, ſoit qu'il ſoit avec flamme, ou qu'il ſoit ſans flamme, il ne pourra s'empeſcher qu'il n'en ſoit allumé : or eſt-il que cette flamme du ſoulfre embraſe le Salpetre, & par conſequent ces trois matieres meſlées enſemble, bien incorporées, & puis allumées, produiſent un feu qui ne ſe peut eſteindre, que tout ſon aliment, & toute ſa ſubſtance, ne ſoit univerſellemment conſommée, & aneantie. Il faut toutéfois bien prendre garde qu'il n'y ait dans quelques uns de ces trois ingredians aucun deffaut accidentel, ſoit de l'humidité, ou d'une diſproportion trop grande de la quantité d'une matiere à l'autre. Nous conclu-

clurons donc de tout ce que nous avons dit que le veritable office du Soulfre,& celuy qui luy est le plus propre dans la composition de la poudre, est de re cevoir le feu avec flamme,& l'ayant,de le communiquer aussy tost aux deux autres matieres. Que le Charbon a un soin particulier de le retenir, de le conserver, & d'empescher apres qu'il y est une fois introduit par le soulfre,que cette exhalaison venteuse, & trop violente que produit le Salpetre ne le suffoque.Et en fin que le particulier & le plus notable office du Salpetre est de produire,& de causer une tres puissante & tres vehemente exhalaison venteuse. Et cest en celuy-cy ou gist toute la vertu, la vigeur & la puissance motrice, expultrice, & active de la poudre : & par consequent, le seul Salpetre , est la cause premiere & principale de tous les admirables, & effroyables effects que produit la Poudre Pyrique: & consequement les deux autres matieres ne sont alliées avec le Salpetre pour autre fin que pour le faire resoudre en feu., & en vent. Car pour preuve de cecy si quelqu'un composoit une poudre de Soulfre,& de Charbon seulement,& qu'il en chargeât quelque piece de Canon d'une quantité bien notable ; ie dis qu'en ce cas,tant s'en faut que cette espece de poudre repousât un boulet de fer, ou de quelque autre metail,qu'au contraire elle ne pourroit pas mesme obliger une paille à deloger du calibre. La raison de cette impuissance est aysée à concevoir par les discours que nous avons faits cy devant : par ce que cette violente expulsion dépend absolument de la vertu du Salpetre & de sa puissance expultrice seulement:non d'aucune autre matiere:voire ie croirois bien plustost qu'on pourroit preparer de la Poudre sans Charbon, ou sans Soulfre,que sans Salpetre: ou que l'on pourroit inventer avec moins de difficulté deux autres matieres d'ont l'une feroit l'office du soulfre, en allumant le feu avec flamme,& l'autre celle du charbon en le conservant, & l'y retenant sans flamme,que de trouver quelque autre chose qui ayt des proprietez occultes & naturelles pour causer une exhalaison venteuse,si violente, & capable de produire des effets si prodigieux dans la Pyrotechnie que le salpetre nous en produit tous les jours,

Chapitre XXI.

De l'Or fulminant,ou foudroyant,tiré de la chymie royale de Osvaldus Crollius.

Prenez demye ℔ *deau forte commune. Dissoudez dedans une once de sel Ammoniac, ou bien autant qu'un peu de chaleur en peut resoudre,ainsi vous aurez l'eau Royale preparée,dans laquelle vous dissoudrez autant d'or qu'il vous plaira. Puis versez cette solution dans un verre assez capable, & grand,& distillez dedans goutte à goutte seulement (à cause du peril & du grand bruit quelle fait en boüillant) de la meilleure huyle de tartre , qu'on aura laissé premiérement resoudre de soy mesme dans un cellier ou cave fort humide : Ou à son deffaut prenez du sel de tartre dissout en eau commune : Car il faut que vous ayez une bonne quantité de cette huyle de tartre. Pour lors l'or tombera au fond par repercussion quand vous vous apperceverez que toute la Chaux de l'or dissout sera rassise au fõds du vaisseau (ce que vous reconnoistrez aysement à la couleur de l'eau royale qui doit estre blanche : car si elle est jaune c'est signe que l'or n'est pas encore tout à fait repercuté) Ce pourquoy vous y ferez degoutter un peu d'avantage d'huyle de tartre (& faitez vous sage à mes despens) apres quil sera rassis tout à fait,quelques heures apres vous verserez en lieu chaud la liqueur qui est au dessus puis ayant adouci la chaux (qui ressemble quasi en couleur à de la terre seelée un peu pasle,trois ou quatre fois avec*

de leau chaude, faites la prudemment seicher peu à peu, & à petit feu au bain de Marie, ou pour le faire avec plus de seureté mettez la dãs un baßin de verre, & la laissez seicher de soy mesme dans quelque poesle sans en approcher aucun feu, puis ramassez la chaux diligemment avec une spatule de bois pour le plus seur, & non pas de fer, & puis la serrez bien precieusement dans un vaisseau de verre pour vous en servir au besoin. Remarquez qu'il y a grand danger de la seicher autrement que ie viẽs de vous dire: parce qu'elle sent aussi tost la chaleur du feu & le conçoit si d'avanture on la remuë un peu trop violemment avec quelque instrument de fer, car d'elle mesme elle s'enflamme & s'enleve en l'air comme une fumée purpurine avec un tintamare espouvantable, & un bruit tout à fait semblable à celuy que produit la poudre à canon: mais jusques à sa cõsomption si generale que vous n'en sçauriez trouver un seul atome apres sa combustion. Ie vous dis bien plus que sa vertu est si extraordinaire que si vous en meslez avec un peu de soulfre bien battu, & puis que vous la faßiez brusler dãs un creuset, il y demeure une espece de chaux d'or tres subtile d'une couleur brune qui est entiéremẽt depoüillée de cête force percussive, & ce qui est admirable, & le plus digne de remarque en cette poudre, est qu'un scrupule de cet Or volatile, est plus fort & plus puissant quasi sans comparaison, & agit plus violamment qu'une demye livre de poudre à canon. Ie dis bien plus qu'un grain ou deux estans mis sur la pointe d'un coûteau & eschauffez sur la flamme d'une chandelle fait autant de bruit qu'un coup de mousquet, mais un bruit qui frappe l'oreille avec tant de violence, que ce son extrémement aigu blesse l'oüye de ceux qui en sont les moins esloignés. La plus grande difference que nous trouvons entre cette poudre & la poudre à Canon, est que les effects de celle cy sont diametralement opposez aux operations de celle là, car cette poudre foudroyante agit directement en descendant vers le bas, où l'autre au contraire s'enleve directement en haut, car si par exemple vous en mettez quelques scrupules sur une lame de fer aßez espaisse, & qu'on y mette le feu, elle la percera infailliblement de part en part, & il faut croire que le Sel Ammoniac cause ce bel effet. Car tout ainsi que le Salpetre & le soulfre sont ennemis l'un de l'autre, & qu'ilz ne se peuvent aucunement souffrir, comme on peut remarquer en la poudre à canon lors qu'elle est allumée, de mesme en est-il du Sel Ammoniac, avec l'huyle de tartre, dõt les qualitéz sont tout à fait incompatibles ensemble. Voyla pourquoy quand le Sel Ammoniac vient à se joindre avec l'huyle de tartre qui est son puissant ennemy, ils font retomber l'or au fonds qui auparavant avoit esté dissout dans l'eau royale par le combat qui se fait entre leurs qualitez antipatiques: & ainsi l'huyle de tartre repercute l'esprit du nitre parfaitement purifié, qui dans ce conflict s'allie avec le soulfre solaire son ennemy, & parce que ce soulfre du soleil est de soy mesme purifie dans un parfait degré, & incomparablement plus subtile que nostre soulfre vulgaire, & plus combustible, c'est pourquoy il en est bien plus puissant, & fait ces épouvantables operations avec bien moins de matiere que ce dernier. De mesme que nous voyons que le Soulphre & le Salpetre commun ioints & embrasés ensemble dans la composition de la poudre pyrique, font un tintamare si horrible qu'il ne se peut imiter que par le tonnere. C'est de quoy Quercetanus, & Sennertus nous parlent en quelque passage; au rapport de Ioh. Ionstonus adm. nat. clas. 4 chap. 26. *Quand ils disent que ce qui cause l'esprit du nitre, & du soulfre vient de la contrarieté, & de l'extréme antipatie qui se rencontre entr'eux & l'or: Car comme on verse dans la solution de l'or, force huyle, & sel de tartre, le sel de tartre s'unit, & s'allie avec le sel commun ou bien avec l'alun, & le sel Ammoniac, & par consequent il fait descendre au fonds l'or qui luy estoit demeuré: & si d'avanture il y reste encore quelque peu de ces sels avec l'or, on le lave fort bien avec de l'eau chaude. Ainsi il n'y demeure que le seul esprit du Nitre qui s'est totalement allié avec l'or. Voyla la raison pourquoy si*

on

on vient à l'eschauffer, s'attachant aussy tost au soulfre de l'or, il s'y oppose puissamment rallie ses forces, & faisant un puissant effort, s'allume, & sorte avec un bruit épouvantable.

Chapitre XXII.

De la Preparation des fleurs de Belzoi ou de Benjoin.

Prenez du Belzoi (que quelques uns appellent Benjoïn, ou assa douce) une certaine quantité d'onces: mettez les dans une courge ou alambique de verre, & la couvrez bien d'un chapiteau sourd (comme l'on dit) ayez pareillement un pot de terre bas & large d'emboucheure, lequel vous mettrez sur un trepié, ou pour le plus seur sur un petit fourneau à distiller, vous ajusterez au dessus vostre courge, & l'entourrerez bien de cendres, ou de sable bien lavé, à la hauteur de la matiere qu'on aura mis dans le recipient, puis faites allumer sous ce pot un feu mediocre, de peur que l'alambique ne s'eschaufe trop tout à coup; car cela seroit cause que les fleurs deviendroient cytrines, ou iaunes, au lieu qu'elles doivent estre blanches comme neige. Puis quand vous aurez remarqué que les fleurs de Belzoi ou benjoin, commencerōt à faire eslever une vapeur ou petite fumée, continuez vostre feu dans ce mesme degré de chaleur l'espace d'un quart d'heure, à lors quand vous verrez que les fleurs seront montées jusques à la superficie interieure de chapiteau, ostez le promptement, & y en remettez dessus un autre qui soit tout froid: & posez celuy que vous avez osté, sur un papier blanc jusques à ce qu'il soit refroidy: puis faites tomber doucement avec une plume, ou spatule de bois bien delicate les fleurs qui sont demeurées attachées au chapiteau, & les amassez bien diligemment. Ainsi ferez vous du second, & troisiéme chapiteau, & en suite de plusieurs, jusques à ce que tout le benjoin ait cessé de fumer.

Autre moyen.
pour le mesme effet.

Mettez dedans un pot d'argile vernissé certaine quantité d'onces de Belzoi, & le posez sur les cendres chaudes, quand vous verrez que le Belzoi commencera à fumer, couvrez vostre vaisseau d'un grand cornet de papier fait en forme de cone, qui soit tant soit peu plus large que l'orifice du pot, laissez l'y environ un quart d'heure. Apres levez ce cornet, & en raclez les fleurs, puis remettez dessus un autre cornet tout nouveau, & l'y laissez autant de temps que le premier, puis raclez-le de mesme que vous avez fait l'autre auparavant, & continuez ainsi à mettre cornet apres cornet, jusques à ce que vos fleurs soient entierement évaporées.

Chapitre XXIII.

Comme on doit preparer le Camphre.

Prenez moy de la gomme de genevre (qu'on appelle quelque fois Sandaracha, Vernis blanc, ou Mastic) bien subtilement purverizée 2 ℔: Vinaigre blanc distillé, autant qu'il en faut pour couvrir la gomme dans une phiole, mettez la bien profond dans du fumier de cheval

l'espace de 20 jours: puis la tirez de là, & la versez dans un autre vaisseau de verre qui ait l'emboucheure assez large, & la laissez ainsi recuire au soleil l'espace d'un mois entier, ainsi vous aurez du Camphre congelé en forme d'une crouste de pain, & qui en aura en quelque façon la veritable & naïve ressemblance. Nous avōs de-ja parlé en quelque autre endroit cy dessus, touchant les proprietez du Camphre naturel; neantmoins puis qu'il est si souvent employé dans la plus part de nos compositions, ie discoureray icy un peu plus amplement de sa nature, le tout suivant les tesmoignages des bons autheurs. Premiérement Scaliger en son exercit. 104. 1. en parle de la façon *Sed ad rem arboris lachryma est capura, ne bitumen credas, sicuti Succinum bitumen credidisti. Ex arboribus enim delapsum maris appulsu defertur in littora, quorum arena obrutum effoditur postea, eo toto tractu, qui a Memel portenditur ad Gedanum. De arenarum vero cumulis non erit mirum, cui notæ fuerint plagæ illæ: quique viderit ad Hollandiæ latus occidentale arenarum cumulos extantes a superficie maris. Non igitur fossile quia natum, sed quia obrutum. Camphoram vero falso bitumen arbitrati sunt: idque misero admodum argumento: Quia inquit, ardet. Nam & resina & oleum, & thus idem quoque patiuntur.* Ne vous imaginez pas, ce dit-il, que le Camphre soit un bitume, comme vous avez creu que l'Ambre en estoit un: mais bien la veritable gomme, & pure larme d'un arbre, laquelle en estant tombée, est apportée par les vagues & secousses de la mer sur les rivages, où elle demeure accablée de sable, & c'est de là qu'on le tire abondamment dans tout ce trajet qui s'estand depuis Memel jusques au Gedan. Ce n'est pas grande merveille de voir ces grands amas d'arene à ceux là particuliérement qui n'avigent vers ces costez là, ou à qui aura veu les costes de la mer occidentale vers la Hollande toutes remparées de semblabes montagnes de sable. Il ne faut doncques pas croire que le Camphre soit fossile à cause qu'il est produit, & né ce semble dans ce lieu. Mais bien à cause qu'il y est accablé de sable. Voyla pourquoy ceux là ont grand tort, qui s'imaginent que le camphre est un bitume, & ie ne sçais quelle sorte de raison ils peuvent avoir sur quoy ils puissent fonder leur croyance: puisque nous voyons qu'il brusle, & qu'il ard tres clair, ce qui est une passion commune à la resine, à l'huyle, à l'encens, & choses semblables. Un peu plus bas il dit encore. *Camphoram vero cum sapientum maxima pars frigidissimam statuat, Avenrois in quinto aliam agnoscit. Camphora, inquit, indica, quæ in Arabico Coforalgent appellatur, calefacit & desiccat in secundo gradu. Diversæ igitur fuerint, nisi aut in codice mendum, aut error in opinione. Postremum quærebatur an esset frigida. Negant enim innovatores. Sané accendi facillimé, atque etiam in aquis ardere, præterquam quod est odoratissima. Verùm odor ejus ab aeris partibus, quarum vi ardet etiam. Aquæ tamen habet tantum, quanta potest sub ea forma frigiditas conservari. Ardet autem propter pinguedinem; stultitia est inscitiæ parens, aut filia. Quis enim dixerit, calidissima quæque facillimè ardere. Non enim similitudine semper evocatus transit ignis in corpora: similitudinem caloris intelligo: sed & allicitur aliquâ materiâ, quæ eum propter raritatem admittere facilé queat. Ex indicarum rerum commentariis hæc: Arbor maxima: rami adeo patuli ut umbram quam latissimè jaciat. Ligni materia levissima, & rarissima. Addit Aboali etiam candorem. Camphoræ probitas, prout vel vi extracta fuerit è matrice, vel expulsa a natura. Nam quædam è venis eximitur, in quibus hæret, quasi crusta quædam. Aliquando rupto exit cortice, & concrescit, resinarum modo primum colorata: deinde sole, aut arte candidissima fit. Melior hæc quam prior. Præstantissima, quæ sole albescit. Nam & igni fit hoc. Factumque primum ad naturæ imitationem a loci Rege Riach: unde ei co-*

gno-

gnomen Riachinæ. Stillatitia diutius servat dotes suas, & defæcatior est. Quare & pellucida. Illa inclusa non item: & color ei fuscior. Duæ præterea species viliores. Una inæqualis grummosa, gummosa. Altera fusci coloris. Adulteratur sevo, & mastiche, & aquavitæ. Qui veut dire que quoy que la plus part des sages ait tousiours creu, que le Camphre fût froid au dernier degré: Avenrois en reconnoissoit pourtant un autre qui ne l'estoit que dans le cinquiéme. Car ce dit-il le Camphre Indique, que les Arabes appellent *Coforalgent*, eschauffe & desseiche au second degré, il faut donc qu'il y en ait eu de differentes natures, si ce n'est que les copies qu'on nous en a laissées ayent esté fautives, ou que cette opinion soit fausse. En fin, on doutoit encore bien fort sçavoir s'il estoit froid ou non. Car tous ces inventeurs de nouveautez le nient fort & ferme. Au reste il s'allume aysement, & brusle mesme dans l'eau, joint qu'il rend une odeur fort agreable, bien que son odeur luy vienne des ses parties les plus aeriennes, qui l'obligent à s'enflammer. On advoüera neantmoins qu'il a autant d'humidité qu'il luy en faut pour conserver sa froideur soubz cette forme. Or est il qu'il ard à cause de son humeur grasse. Mais qu'on a raison de dire que la folie est la mere, ou plustost la veritable fille de l'ignorance: car qui dira jamais que les choses les plus chaudes soient celles qui s'enflamment le plus aysement, veu que le feu ne passe pas tousiours dans les corps, attiré par son semblable, & quand ie dis par son semblable j'entend par la chaleur, mais au contraire est pour l'ordinaire alleché par quelque matiere, qui luy permet une entrée facile dans elle par le moyen de sa rareté. Voyci ce qui se treuve dans les commentaires des remarques indiennes. Il y a un grand Arbre qui a ses branches & ses rameaux si estendus au large, qu'il fait ombre à un grandissime canton de terre, son bois est d'une substance tres legere & tres rare, on adjoûte aussi qu'il est extrémement blanc. La bonté du Camphre se connoit suivant qu'il est extrait avec plus ou moins de peine de la matrice où il demeure enserré, ou suivant que la nature le pousse au dehors. Car on en tire un certain hors des veines où il demeure attaché comme une grosse crouste. Quelquesfois aussy il fait crever l'escorce de l'arbre pour se faire chemin, & se fige là premiérement avec une couleur de resine: puis il devient tres blanc aux rais du soleil, ou par quelque autre artifice qu'on y apporte, & celuy-cy est beaucoup meilleur que le premier. Mais le plus excellant est celuy là à qui le soleil donne la blancheur, laquelle on luy peut aussi procurer par la chaleur du feu. Le premier inventeur de ce secret, & de la preparation de cette drogue fut Riach, Roy de ce lieu là mesme, qui s'imagina qu'on pouvoit imiter en cela la nature. D'où vient que le surnom de Riachine luy est demeuré. Ce Camphre qui distile goutte à goute est bien le meilleur de tous, & conserve bien plus longuement ses vertus que tout autre: aussi est il le plus purifié. Voyla pourquoy il paroist le plus clair & transparent. Celuy au contraire qui demeure enfermé ne le peut estre tant, & est d'une couleur plus brune & plus obscure. Outre cela il y en a de deux sortes qui sont d'assez petite consequence. Une qui est fort inégale, grumeleuse, & gommeuse; l'autre obscure, & fort chargée de couleur. Ceux qui font profession de tromper le contrefont avec du suif, du mastic, & de l'eau de vie (c'est de quoy nous avons parlé cy dessus.) Mais. *Deprehenditur indita in panis internam partem, atque pane in furnum. Si liquatur, verà est: si siccatur, adulterata. Sinceram etiam ajunt facilé evanescere. Marmoreis in thecis servari, affuso lini, aut psillii, aut milii semine.*

Voyci comme on peut decouvrir la tromperie: faut en fourrer dans un pain, & mettre le pain dans un four chaud, s'il se liquefie, il sera bon & naturel, si au contraire il se desseiche, il sera bastard & sophistiqué. On dit aussi que le veritable s'esvapore aysement. Lors que vous l'aurez bon, vous le pourrez conserver dans des boëtes de marbre avec de la semence de lin, ou de la semence de psillium, qui s'appelle communement l'herbe aux puces, ou bien dans du milliet. Ionstonus, admir. nat. clas. 4, chap. 9. *Scribunt Mauri Camphoram lachrymam esse arboris, adeo patulis diffusæ ramis, ut tantum locum reddere possit opacum, quantus homines capere queat centum. Addunt, lignum esse album, ferulaceum, & camphoram in fungosa continere medulla: Incertum id, certius ex bituminis quodam genere fieri hoc modo. Indicum bitumen, quod ex nativa efflorescit Camphora, subjectis carbonibus in vase coquitur, partes tenuissimæ in candidum colorem versæ in operculum feruntur; quod ipsis collectis eam quam videmus, dat figuram. Nativam in India dari affirmant mercatores. Adeo amica est igibus; ut si eos semel conceperit, donec consumatur ardeat. Flamma quam emittit, lucida, & odorata est, In aerem sublata & suspensa sensim evanescit; tenuissimæ partes in causa.* Les Maures escrivent que le Camphre est la larme d'un arbre qui a ses branches si fort estenduës qu'elles peuvent ombrager assez de lieu pour mettre à couvert cent hommes, ils adjoûtent à cela que le bois en est fort blanc, & ferulacé, c'est à dire creux & spongieux comme la tige du fenoüil, & que là il renferme le Camphre dans un moüelle fongeuse, & legere. Mais cecy est fort incertain; il est bien plus vray semblable que le bitume indique se forme en cette façon d'une certaine espece de bitume qui fleurit & sorte hors du camphre naturel. On le prepare & cuit dans quelque vaisseau sur des charbons ardents, où les parties tenuës & les esprits les plus subtils, estans couvertis en une couleur blancheatre s'eslevent vers le couvercle du vaisseau, ce qui luy donne cette forme que vous luy voyez, apres que ces vapeurs sont bien ramasséez & unies ensemble. Il y a quelques marchands qui asseurent qu'il s'en treuve du naturel dans les indes. Ce camphre a une telle familiarité avec le feu, & l'aime jusques à un tel point que quant il en est une fois espris il le retient, jusques à ce qu'il en soit tout à fait consommé. La flamme qui en sorte est fort claire, & d'une odeur fort agreable, apres qu'elle s'est enlevée en l'air, & demeurée quelque temps suspenduë; elle s'evanoüit insensiblement; & la cause qui produit tous ces beaux effets est en ses parties qui sont extrémement subtiles & aëriennes.

I'adjoute à tout cecy qu'il sera aysé de reduire le Camphre en poudre pour le mettre en œuvre dans les feux d'Artifices, si on le triture, & pile doucement en roulant avec du soulphre. L'Huyle de camphre qui sert aussi pour le mesme effet, se fait en y adjoûtant un peu d'huyle d'amandes douces, & les triturans ensemble dans un mortier de bronze avec un pilon de mesme metail, jusques à ce que le tout soit converty en huyle de couleur verdastre. On bien en le mettant dans une phiole de verre qui soit bien bouchée, pourveu toutesfois que se soit du camphre naturel & non point falsifié: puis qu'on mette laditte phiole dans un four chaud, & qu'on l'en tire hors quand on jugera que le tout sera bien dissout, alors vous verrez que le Camphre vous rendra une huyle pure & claire qui bruslera avec une vivacité admirable.

Cha-

Chapitre XXIV.

De l'Eau de Sel Ammoniac.

Prenez du Sel Ammoniac ℥iij, du Salpetre ʒj, reduisez les en poudre bien subtile, & les meslez bien ensemble : puis les mettez dans un alambique, apres y avoir ietté du meilleur vinaigre, & du plus fort vous pourrez trouver, vous ferez distiller le tout à petit feu.

Chapitre XXV.

D'une certaine Eau artificielle qui brusle sur la paulme de la main, sans faire aucun mal.

Prenez de l'huyle de Petrole, & de Therebentine, de la Chaux vive, de la graisse de mouton, & du sain de porc parties egales, battez les ensemble jusques à ce qu'ils soient bien incorporez, puis les faites distiller sur des cendres chaudes, ou sur des charbons ardants, & vous en tirerez une excellante huyle.

Chapitre XXVI.

Comme il faut preparer les Meches communes.

On fera premiérement filer, & tordre des cordes de la grosseur d'un demy poûce de diametre, d'estouppes de lin, ou du chanvre, qui se tire des peignes des ouvriers qui le brossent, & serencēt pour une seconde fois, & si on fera en sorte qu'il ny demeure aucun bois parmy. Puis on prendra de la cendre de bois de chesne, de fresne, d'orme ou d'erable brûlé, trois parties : de la chaux vive, une partie, & fera-t'on une lessive suivant la methode commune. Estant faite on y adjoûtera du salpetre une partie du suc de fiente de boeufs liquide, ou de cheval, bien nettement, coulé, & legerement exprimé à travers une estamine, ou drap de laine, deux parties. Toutes ces matieres estans bien meslées ensemble seront versées sur les cordes dans un chaudron d'airain, bien proprement ajusté sur un fourneau, puis vous allumerez dessous un petit feu, & lent d'abord, lequel vous augmenterez petit à petit, jusques à ce qu'il soit fort grand. Vous les ferez ainsi boüillir l'espace de deux ou trois jours continuellement : en y remettāt tousjours de cette mesme liqueur que nous venons d'ordonner de peur que les cordes ou meches, & le chauderon mesme ne se bruslent faute d'humidité. En fin les ayant tirées du feu vous les osterez hors de l'eau, & les tordrez bien fort avec les mains, en essuyant tousiours avec un chiffon de toile la liqueur qui en sortira, puis vous les pendrez en l'air sur des longues perches, ou au soleil pour les faire seicher : puis les porterez en lieu commode pour les garder, & vous en servir au besoin dans la Pyrotechnie.

Cha-

Chapitre XXVII.

Comme on doit preparer les Meches, ou Cordes à feu qui ne rendent ny fumée, ny aucune mauvaise odeur en brûlant.

Prenez certaines mesures de sablon rouge, ou d'arene carbonculaire, bien lavée, bien nettoyée, & purgée de toute son humidité, mettez les dans un pot de terre qui ne soit point vernissée, puis posez sur ce sable vostre corde à feu commune, ou bien toute autre meche faite de cotton, ou pareille matiere, & l'ajustez bien en forme spirale: en telle sorte toutefois, qu'il y ait un demy doigt d'intervalle entre chaque tour de corde, afin qu'ils ne s'embarassent & ne se touchent nullement, mais que la corde en ses revotions ayt ses costez également distans les uns des autres. Puis versez derechef par dessus une bonne quantité dudit sable, puis posez de la corde comme auparavant sur le sable, & du sable derechef sur la corde, & continuez ainsi vostre ouvrage tant que vostre pot soit remply, mettant tousiours lit sur lit, c'est à dire corde sur sable, & sable sur corde jusques à la fin, apres vous couvrirez bien ce pot, avec un couvercle de mesme matiere, & boucherez bien exactement les jointures, avec de la terre grasse, afin que l'air ny puisse entrer. Le tout estant ainsi preparé, vous mettrez du charbon bien allumé tout autour de ce vaisseau, & le laisserez dans cette posture quelque temps: puis l'ayant tiré de là vous attendrez qu'il soit refroidy de luy mesme, & ne l'ouvrirez pas qu'il ne soit froid tout à fait, cela estant vous le découvrirez, verserez le sable hors, & en tirerez la meche ou corde. On procede aussi de cette mesme sorte pour preparer les esponges communes: sinon qu'on les coupe seulement en petits morceaux longuets, puis on les dispose dans un pot d'argile sur le sable, & les met-on sur le feu tout de mesme que nous avons fait les meches. Si l'on prend des morceaux de cette susditte meche allumée, & que l'on l'ensevelisse dans des cendres de bois de genevre, ils brusleront quelque espace de temps sans rendre aucune mauvaise odeur, voire mesme l'air exterieure ne les fera pas consommer avec tant de vitesse, comme il fait les meches communes. Voila pourquoy on les pourra cacher librement en quelque lieu que soit, suivant le besoin qu'on en aura, sans craindre que la fumée, ny l'odeur les fassent découvrir.

Chapitre XXVIII.

Comme on doit preparer les Esponges Pyrotechniques.

Vous prendrez de ces grands champignons, & des plus vieux qui croissent ordinairement sur les pieds des fresnes, des chesnes, des Sapins, des bouleaux, & de quantité d'autres arbres qui les produisent volontiers: vous les enfilerez, & les pendrez à la cheminée, pour les y laisser bien macerer, estans bien amortis, & macerez vous les prendrez, & les couperez par morceaux & puis vous les batterez long temps dis mais ie vous d'importance avec un maillet de bois: cela fait vous les ferez boüillir à petit feu dans une forte lessive, avec une assez bonne quantité de Salpetre jusques à ce que toute l'humidité soit evaporée. En fin les ayant mis sur des ais

ais, ou planches bien unies dans un four mediocrement chaud, vous les laisserez là seicher: puis les ayāt tireés du four, vous les batterez avec des maillets de bois comme auparavant jusques à ce qu'ils soient devenus entiérement souple, & mols : ainsi ajustéz & preparéz, vous les conserverez dans quelque lieu commode, pour vous en servir quand l'occasion le requerra.

Chapitre XXIX.

Comme on doit preparer les estoupes pour les feux d'Artifices.

On fera faire des méches d'estoupes de lin, ou de chanvre, ou de cotton si l'on veut, de deux ou trois cordons qui ne soient pas trop torts, on les mettra dans un pot de terre neufve & vernissée : On versera par dessus du vinaigre de bon vin blanc 4 parties, de l'urine 2 parties, de l'eau de vie 1 partie, du Salpetre purifié 1 partie, de la poudre à canon, ou pyrique reduite en farine 1 partie : faites boüillir tous ces ingredians ensemble a grand feu jusques à la consomption de toute la liqueur. Puis apres vous esparderez ou semerez sur quelque grande planche bien polie de la farine de la plus exellente poudre pyrique que vous ayez : puis ayant tiré vos méches du pot, vous les roulerez par dessus & les ferez ainsi seicher à l'ombre ou au soleil, n'importe pas. Au reste la méche qui est preparée en céte façon brusle fort viste : voila pourquoy si on desire qu'elle soit un peu plus lente à brusler, il faudra preparer ceste composition qui sert d'aliment au feu un peu plus foible, & pour cét effet ce sera assez, si l'on fait boüillir les estoupes dans le vinaigre & le salpetre seulement, puis les ayant saupoudrez de poudre pyrique pulverizée, on la peut faire seicher, comme nous avons dit cy devant de la méche.

Il y a encore une autre espece d'Estoupe Pyrotechnique qui ne se tort point aucunement, mais on la fait seulement boüillir toute telle qu'elle est dans les liqueurs que nous avons dit cy dessus ou bien on la fait tremper dans de l'excellente eau de vie l'espace de quelques heures, puis l'ayant saupoudrée, de farine de bonne poudre on la fait seicher. On adjoûte quelquefois un peu de gomme arabique ou adragant avec le brande-vin, particuliérement quand on veut faire des estoupes qui adherent, & qui soient difficiles à des-embarasser du lieu où l'on les applique.

François Ioachim Prechtelin en la seconde partie de sa Pyrotechnie chap. 2. nous descript une certaine Estoupe Pyrotechnique qui est extrémement lente à prendre feu, & à brusler, voicy comme il l'ordonne. Prenez du Mastic 2. parties de la Colophone 1 partie, de la Cire 1. partie du Salpetre 2. parties du Charbon ½, bruslé dans un tel point qu'il se puisse aysement battre, & reduire en poudre, broyez les bien chacun à part & en faites une farine tres subtile. Puis les ayant tous bien meslez : faites les fondre ensemble sur le feu. Cela fait prenez moy une méche ou de chanvre ou de lin d'une grosseur assez raisonnable, & la faites passer à travers cette composition : la faisant couler jusques au fonds du vaisseau, & la passant, & repassant tant de fois qu'elle se soit acquise la grosseur d'une chandelle commune. Quand vous desirerez vous en servir, allumez la premiérement, puis quand elle sera fort bien esprise, soufflez la flamme en sorte qu'il ny demeure que le charbon embrasé.

Chapitre XXX.

Comme on doit preparer la Terre de Sapience.

On prendra de la terre telle quantité qu'on voudra bien seichée, battuë,& passée par le tamis, laquelle sera meslée avec un peu de bourre,ou de cette laine courte qui se treuve chez les tondeurs de drap: Puis on mettra par dessus un peu de fiente de Cheval, ou d'asne,ou bien de la limure de fer:& puis on la petrira bien avec un quantité raisonnable de blancs d'oeufs: & de cette paste vous en lutterez bien proprement les vaisseaux de verre, ou d'argile que vous desirez mettre sur le feu, pendant qu'elle sera encore toute fraische, & pleine d'humidité. Car si vous attendez quelle soit desseichée vous ne pourrez pas vous en servir nullement.

Ou bien on peut prendre de la craye blanche, ou du plastre 4 parties:de la cendre commune ½:de la fiente de Cheval,ou d'asne desseichée 1 partie:un peu de limure de fer, & de la bourre un peu. Malaxez bien le tout ensemble, premiérement avec un baston, puis avec une palette, ou battoir de bois, & en faites une masse: laquelle estant bien petrie sera mise sur un banc bien ferme, ou sur quelque grosse pierre arrestée, & la batterez là tout de nouveau avec un battoir jusques à ce qu'elle soit suffisamment malaxée, & incorporée.

Chapitre XXXI.

Certains Antidotes excellans & approuvez, contre les brûlures, tant de Poudre à Canon, que de Soulphre,de Fer chaud, de Plomb fondu, que d'autres semblables accidents.

Tirez des mes experiences particulieres.

1.

Faites boüillir du sain de porc fraiz dans de l'eau commune sur un feu assez lent & moderé,l'espace de quelque temps: tirez-le du feu, & le laissez refroidir, & puis l'exposez au serain par 3 ou 4 nuits: puis l'ayant mis dans un vaisseau de terre,faites le refondre sur un petit feu; estant fondu coulez-le à travers un linge sur de l'eau froide: puis lavez-le quantité de fois avec de belle eau claire & fraische, tant qu'il devienne blanc comme neige; cela fait mettez le dans un vaisseau de terre vernissée pour vous en servir au besoin. L'usage en sera tel; vous en oindrez la partie bruslée le plustost que vous pourrez,& vous en verrez un effet, prompt, & admirable.

2.

Prenez, Eau de Plantin, Huyle de noix d'Italie,de chacun autant qu'il en faut.

Pre-

3.

Prenez Eau de Mauves, Eau de Roses, Alun de plume, de chacun autant qui en faut, & les meslez bien ensemble avec un blanc d'oeuf.

4.

Prenez de la lessive faite avec de la chaux vive & pure, & de l'eau commune: adjoûtez-y un peu d'huyle de Chennevis, d'huyle d'Olives, d'huyle de Lin, & quelques blancs d'oeufs; meslez bien tout ensemble, & oygnez le lieu bruslé avec cette composition. Tous ces onguents guerissent les brûlures, sans faire aucune douleur, & sans laisser aucune cycatrice. C'est ce que i'ay souvent experimenté sur moy mesme.

De divers Autheurs.

1.

Prenez Huyle d'Olives 1. partie. Huyle d'Amandes douces 1. partie, Ius d'Oygnons, 2 partie, Vernix liquide 1. partie; de tout cecy frottez-en la partie affectée.

Que si d'avanture il y a des ampoules eslevées, & des ulcerations en la partie, cét onguent qui suit icy y est tres excellant.

Faites cuire une grande quantité de la seconde escorce de Suzeau dans de l'huyle d'olives: puis la coulez à travers un linge: adjoutez-y par apres 2. parties de Ceruse, du Plomb bruslé, de la Litarge d'or de chacun, 1. partie mettez les dans un mortier de plomb, & puis les meslez, & broyez tant que le tout soit reduit en forme de liniment. Il se faut bien garder de crever les vessies le premier ny le second jour, mais le troisiéme ou le quatriéme seulement. Car quelquefois ces accidens se guerissent par la seule resolution, comme escript *Leonardus Bottalus de Vulneribus Sclopetorum Chap.* 21.

2.

Prenez Lard fondu, & reçeu dans ℥ij. d'eau de Morelle, & ℥j. d'Huyle de Saturne. Puis les meslez bien ensemble. Ce remede est souverain.

Ou bien prenez des mucilages de racines de jusquiame, & de fleurs de pavots rheas, ou rouges, de chacun ℥j. du salpetre ℥j. meslez le tout avec un peu d'huyle de camphre, & soit fait un liniment selon l'art.

Ou bien prenez du Ius d'oygnons cuits soubz la cendre ℥ij. Huyle de noix ℥j. meslez les tous bien ensemble.

Ou Prenez si vous voulez de fueilles de Liére noir ij.m. ou poignées, bien broyées avec de l'eau de plantin. Huyle d'olive j. ℔. faites boüillir le tout avec ℥iij. de bon vin blanc, jusques à la consomption entiere de ce vin: sur la fin de la coction adjoutez-y de la Cire autant comme il en faut pour luy donner la forme, & consistence d'un liniment.

Prenez encore du vieil Lard fondu à la flamme du feu, & receu dans ℥ij. de jus de bettes, & de ruë, de la creme de laict ℥j. des mucilages de semences de coings, & de gomme tragagant de chacun ℥ ß, meslez les bien ensemble, & en faites un liniment. Ce remede n'est pas des pires, nous l'avons appris chez *Josephus Quercetanus, in libro Sclopetario.*

Chapitre XXXII.

D'un certain instrument nouvellement inventé, à mesurer la Poudre pyrique, le Salpetre le Soulfre, & le Charbon. De plus d'un Tamis à cribler, & passer lesdittes matieres, & du reste des instruments propres, & necessaires à leur preparation.

Vous trouverez la forme de cét instrument au nombre 18: sa construction en est fort aysée, & voicy comment vous y pourrez reüssir s'il vous prend en fantaisie de le faire construire vous mesme. Soit fait un tuyau d'une lame de cuivre de la forme d'un cylindre qui soit bien soudé. La largeur de l'orifice A B, & sa hauteur A C, ou B D, quoy qu'elle soit arbitraire, sera neantmoins plus legitimement faite, si on luy ordonne une certaine mesure determinée, comme d'une ℔, ou d'une telle, ou telle quantité d'onces de poudre, ou de salpetre, ou de quelques unes de ces matieres que ie viens de nommer cy dessus. Dans nostre exemple nous avons supposé un cylindre capable de 4 ℔ de poudre pyrique commune: pour cet effet nous avons divisé le costé I H de cette piece de cuivre, ou instrument quarré, (qui est aussy long justement comme le cylindre est haut) en 4 parties égales: afin que chacune puisse marquer une ℔: nous avons en suitte redivisé en deux parties égales chacun espace, puis derechef chaque moitié en deux parties égales: à ce que l'on puisse mieux distinguer les demyes livres, & les quarts de livres. Outre cela nous avons encore divisé derechef chaque quart en 8 particules égales, chacune desquelles vous marque un lot, ou $\frac{1}{32}$ d'une livre. L'autre costé de ce dit instrument quarré sçavoir I K est ajusté pour le poids du charbon: sur lequel pareillement nous avons fait des distinctions avec des petites lignes, & marqué avec des nombres & caracteres convenables: ensorte que l'on puisse sans difficulté connoistre les livres entieres, les demyes livres, les quarts, & les lots de toute la livre. Notez icy que cette distinction ne se peut pas regler exactement, que vous ne sçachiez bien premier le poids de la quantité du charbon qui remplit vostre tuyau; ce qui ne sera pas bien difficile à sçavoir si vous la mettez sur une balance. Comme par exemple, si ce tuyau qui contient 4 ℔ de poudre n'en comprend pas seulement 2 de charbon, il faudra diviser le costé I K en deux grandes parties égales seulement: puis redivisér ces espaces comme dans l'autre costé ainsi que vous voyez dans cette figure. Ce que nous avons dit icy du charbon se doit aussi entendre du soulfre & du salpetre, & ajuster vos divisions sur les deux autres costez de cét instrument quarré suivant la methode que ie viens de dire. Cét instrument estant ainsi preparé vous vous en servirez en cette sorte. Par exemple si vous desirez mesurer le poids de 2 ℔ de poudre, eslevez vostre instrument quarré par cette petite rotule de cuivre E, que vous voyez attachée, à un des bouts, jusques à ce que la ligne & le nombre 2 marquéz dessus, touchent immediatement le fonds du tuyau: puis serrez bien fort l'instrument avec la viz L; depeur que pressant trop la poudre il ne la fasse descendre vers le fonds. Ainsi ferez vous pour mesurer toutes les autres matieres qui entrent dans la composition.

Cet-

Cette petite Machine de quoy l'on se sert à passer la poudre, & les autres matieres quand elles sont toutes reduites en farine, (laquelle est dessinée au N°. 19.) ressemble à peu pres à une de ces corbeilles qui sont faites de petits esclats de bois entretissus. Sa hauteur est de 3 pieds, sa longueur de 3 pieds & $\frac{1}{4}$ & sa largeur de 4 pieds & $\frac{1}{2}$. Sur celle-cy ont peut mettre par B cette autre petite corbeille C, qui se peut oster & remettre quand on en a de besoin: elle est haute de demy pied longue de 3 pieds & $\frac{1}{4}$ & large de 2 pieds & $\frac{1}{2}$. Dans celle cy tombe par un tamis de crin posé sur une croisette en E, la farine qui descend le long du penchant des petits ais de la corbeille marquez par A, laquelle il vous faut tirer de là avecque un ratissoir de bois fait tout exprez de la forme que vous le voyez en F. D, est une autre croisette, qui attachant le crible avec 4 petites chevilles de bois, ou de fer, le tient en estat de cribler. G est vne aisle d'oye, ou de quelque autre oyseau pour amasser la farine, & la rassembler quand vous la voulez tirer hors du recipient. H est une table de bois bien seiche, & bien polie qui est renfermée de 4 petits ais par les quatre costez, pour broyer, triturer & pestrir les matieres qui entrent dans la composition des poudres. I. K. L. sont des molettes de bois, avecque quoy, l'on broye les matieres sur cette table. M. est une autre table percée par le milieu au point N, d'un trou lequel demeure fermé en la table O, pendant que l'on y broye les matieres: & puis s'ouvre lors qu'il est question les en retirer.

Fin du second livre.

DV GRAND ART D'ARTILLERIE PARTIE PREMIERE

LIVRE III.

DES FVZEES.

Entre tous les feux d'artifices qui depuis tant d'années ont esté mis en usage, les Fuzées (que les Latins appelloient *Rochetæ*, & les Grecs *Pyroboli*) ont tousiours tenu les premiers rangs (encore bien que ce mot Grec pris ethimologiquement ne s'accorde guiere bien avec celuy de *Rocheta*) veu que πυρόβολη signifie proprement *Tela ignita*, des dards ou flesches ardantes. Les Italiens, les nomment *Rochette*, & *Raggi*. Les Allemans, *Steigende Kasten*, *Ragetten*, & *Drachetten*. Les Polonois *Race*. Mais nous autres François nous les appellons Fuzées. Pour ce qui regarde leur invention, il est certain qu'elle est autant ancienne que leur construction en est maintenant commune & familiere parmy tous les Pyrobolistes, & Ingenieurs à feu : laquelle bien qu'elle paroisse assez aysée de soy mesme, ne laisse pourtant d'estre fort penible, & veut que ceux qui s'y appliquent ne le fassent point laschement, mais avec tout le soin & la diligence qu'on peut apporter à la preparation d'une chose si perilleuse, & dont la despence, & les pertes sont irreparables apres les experiences. C'est par là neantmoins qu'il faut que ces disciples de Prometh é qui desirent apprendre à manier le feu, commencent leur apprentissage : & ie treuve à la verité que c'est avec beaucoup de raison qu'on leur donne premiérement cét ouvrage en main, veu que tous les feux d'Artifices qui se font pour les divertissements, & feux de joye, & toutes ces machines ardentes soit necessaires ou recreatives, comme Cartouches, Rouës à feu, Cymeteres, Balles ardentes, & une infinité de semblables inventions Pyroboliques, ne peuvent estre mises en usage dans les recreations publiques, sans les fuzées, ou pour le moins elles ont si peu de graces que sans elles tout le plaisir en est osté. C'est ce qui ma obligé en partie de vous faire voir dans ce troisiéme livre, le veritable moyen de les bien, & seurément preparer, leurs formes, & leurs figures differentes, & leur particulier usage.

Chapitre I.

Des Formes, ou Modeles, tant de Bois que de Metail pour construire les Fuzées, Petites, & Moyennes.

Mode. 1.

On fait faire ordinairement les Formes, & Modeles sur lesquels on prepare les Fuzées, ou d'airain, ou de laiton ; Ou si l'on veut, on les fait tourner de quelque bois bien dur comme est le Cypres, le Pal-

Palmier, le Chastaignier, le Buis, le Noyer d'Italie, le Genevre, le Prunier sauvage, & tant d'autres semblables qui ne sont pas moins fermes, & soli- que tous ceux cy, qui plus est si vous les voulez avoir d'une matiere plus precieuse & plus riche, faites les faire de bel Iuoire ou de bois d'inde, les faisant percer bien proprement tant par dedans que par dehors. Les ouvriers n'obseruẽt pas tous une mesme proportiõ pour leurs hauteurs, & espaisseurs, non plus que pour leurs ornements exterieurs: C'est en quoy ils rendent veritable ce dire assez commun, autant de testes autant d'opinions. Pour ce qui est des formes & modeles dans lesquels on doit construire, les petites & mediocres fuzées (remarquez que nous appellons icy petites fuzées celles qui portent en leurs emboucheures, & orifices les diametres des balles de plomb de certaine quantité d'onces qui toutefois n'excede pas la livre entiere: Les mediocres celles, qui portent une & deux livres ou jusques à trois pour le plus haut: Et en fin les grandes celles dont les orifices portent des diametres depuis 2 ℔ jusques à 100) i'en proposeray icy deux modeles des premieres: & ie reserveray à parler des plus grandes au chapitre suivant. Le premier modele observe donc cét ordre cy. En la figure donnée au nombre 20, ie suppose que le diametre de l'orifice de la forme AB est d'un boulet de plomb d'une ℔ (car cela se pratique ordinairement parmy tous les Pyrobolistes, de mesurer les orifices des formes des fuzées par les diametres des balles de plomb) la hauteur de la forme depuis Y jusques à E, est de 7 diametres de l'orifice: mais depuis E jusques à G c'est la hauteur de la culasse, qui se met au derriere de la forme, pendant que l'on charge la fuzée, qui est d'un diametre & un tiers. Celle cy a un Cylindre dans le milieu espais par le diametre C D de $\frac{12}{20}$: & haut d'un diametre de l'orifice, sur ce cylindre est posée la moitie du boulet L O P M, dont le diametre LM est de $\frac{4}{6}$ du mesme diametre de l'orifice. Les ornements tant superieurs, qu'inferieurs se peuvẽt former suivant la fantaisie d'un chacun; on imite en cecy neantmoins pour l'ordinaire les ornements des colomnes d'Architecture. En nostre figure, la hauteur de la forme du Chapiteau, est d'un diametre. Or pour former cesdits ornements, le mesme diametre posé de Y vers G sur la ligne Y G parallele à A G, ou à D C se divise premiérement en trois parties: puis chaque tiers est divisé derechef en d'autres moindres parties. De plus, de E en F, on pose un diametre pour les ornements inferieurs. Ie vous expliqueray mieux, & plus clairement toutes ces hauteurs dans la figure suivante, à raison qu'elle est plus artistement travaillée & bien mieux ornée que celle-cy, vous pourrez vous en servir cependant pour y appliquer le compas, si vous desirez en connoistre les mesures & les justes proportions. La grosseur ou espaisseur de la forme jusques à A W, & B X, item jusques à S Z, & Aa R, puis apres jusques à T & V, est de $\frac{1}{7}$ du diametre: mais jusques à F G il est d'un diametre entier. En fin jusques à G H il est de 3 diametres de l'orifice. J. est un clou ou pointe de fer qui passe tout à travers de l'espaisseur de la forme, & du cylindre de la culasse, & qui fait joindre la culasse avec la forme dans le temps qu'on charge la fuzée.

Mode 2.

Dans la figure marquée du nombre 21, la hauteur de toute la forme G E, est de 9 diametres de l'orifice A B. deux desquels sont occupez de la Base A B. C D est le vuide, ou le creux de toute la forme. A N ou G L le Chapiteau de la forme, haut par tout d'un diametre & $\frac{1}{2}$ de l'orifice: Or ce dia-

diametre icy estant divisé en 80 parties égales, il sera bien aysé de prendre toutes les dimensions des membrures du Chapiteau. Premiérement en descendant, le Sourcil sous-baissé sera haut de 7 parties, le Reglet ou Listeau de 3, l'Eschine renversée de 7, le Listeau qui est au dessoubz de 3, le Cimaise ou Gueule dorique renversée de 7, le Listeau de 3, le Bandeau superieur de 10, la Face de 10, le Bandeau inferieur de 10 aussy, l'Eschine de 8, le Reglet de 2, l'Apophige de 10, l'Anneau, ou Rondeau superieur de 2, l'Astragale de 4, l'Anneau inferieur de 2, les Projectures de l'une & l'autre liste sont de 5 parties, & d'autant la retraite de la Face. On prendra le demy diametre avec lequel le Cimaise dorique est décrît, sur la perpendiculaire de la Face, & sur le mesme Reglet qui est au dessous du Cimaise: mais le demy-diametre de l'Eschine renversée sera pris sur la perpendiculaire qui descend de K sur G A. Pour le regard de A K on la prendra de 30 parties du diametre. Le demy-diametre de l'Eschine inferieure est de sa propre hauteur. La ligne droite H F coupe d'un costé les projectures des Listes, & la ligne I E de l'autre costé. Or on les prolongera de F en V, & de E en I, si de B en V, & de A en I, on mets 60 parties du diametre. Sçachez aussy que ces mesmes lignes droites determinent aussy le dessoubz de la forme. à sçavoir le souz-bassement & la base. L'espaisseur superieure de la forme jusques à l'Astragale, est d'un demy-diametre de l'orifice: & par consequent de 40 parties: mais l'inferieure jusques à O P, sur la base, elle est de 50 des mesmes parties: Or toute l'espesseur du milieu de la forme est determinée par la ligne droite N O: mais celle d'en bas par céte autre E W, sur E I. toute la base entiére est haute d'un diametre, & $\frac{1}{4}$. Parlons maintenant de ses membrures en montant, la Plynthe a de hauteur 110 parties, la petite Eschine renversée 8, le Listeau qui est au dessouz 2, le Cymaise dorique 6, le Reglet 2, le Thore 6, le Listeau 2, les Projectures des Listeaux, & du demy-diametre tant de l'Eschine renversée, que du Cymaise dorique, sont de leurs propres hauteurs. Les membrures du Pied-estal, ou Stilobate, sont le petit Thore qui est haut de 3 parties: mais le Reglet de 2 parties seulement. Celuy-cy est espais par le diametre E F de trois diametres de l'orifice de la forme. Le Cylindre C Q R D, sur le pied-estal est haut d'un diametre: mais gros & espais par le diametre Q R, de 78 parties du diametre de l'orifice, le diametre du demy globe sur ce cylindre est de $\frac{3}{4}$ du diametre de l'orifice, & par consequent de 60 parties du mesme. Voila tout ce que i'avois dessein de vous proposer touchant les formes des petites fuzées tant du premier que du second mode. Vous pourrez doncques bien observer & suivre exactement toutes ces proportions que ie viens d'ordonner tant pour la hauteur, & espaisseur, que pour la construction particuliere des ornements, si vous desirez que vostre entreprise reüsisse bien: encore bien qu'il soit permis (comme nous avons de-ja-dit) de varier & changer ces embelissements exterieurs suivant la fantaisie de ceux qui les construisent. Outre ces deux figures, ie vous en fais voir encore une troisiéme au nombre 22 par le moyen de laquelle on pourra aussy proportionner, & rapporter tant les hauteurs, que les espaisseurs, & tous les autres ornements d'une grande forme (telle que ie vous en ay proposé une d'un lot à son orifice) à quantité d'autres moindres. Comme par exemple de $\frac{1}{2}\ \frac{1}{4}\ \frac{1}{8}\ \frac{1}{16}$ partie d'un lot. La base donc de la figure est A B, laquelle est divisée suivant la raison cubique: & des points des divisions vous voyez autant de perpendiculaires eslevées, puis terminées de la secante de la mesme figure C D, laquelle il faut

faut produire de C en D, pourveu que B C qui est la hauteur de la forme d'un lot, soit supposé de 9 diametres de son orifice, puis on tirera toutes les perpendiculaires de la mesme proportion en longueur.

Remarquez que les demy-diametres des quarts de cercle, & les lignes produites jusques à leurs extrémitez dans la figure de la forme d'un lot, donnent à entendre les espaisseurs des formes, vers les parties dans lesquelles sont compris les centres des quarts de cercles. Pour conclusion de tout, souvenez vous que tout ce que nous avons allegué touchant la proportion qui se doit observer dans la construction des petites formes par le modele d'une plus grande, se peut aussi dire reciproquement de la construction des grandes formes, par le modele d'une des plus petites.

Chapitre II.

Des Formes, ou Modeles pour construire les grandes Fuzées.

Nous avons limité au chapitre precedant la longueur des formes pour la construction des petites & mediocres fuzées, de 7 diametres de leurs orifices: (sans conter la hauteur des bases) & il ne faut pas s'estonner si ie me suis donné cete liberté, puisque les continuelles experiences que i'en ay faites, & la plus part des plus beaux de mes jours que i'y ay employez, m'ont assez confirmé dans cete pratique, & rendu certain qu'elles ne peuvent & ne doivent estre faites autrement pour estre legitimes, joint que l'authorité des plus modernes Pyrobolistes appuye suffisamment les raisons que i'ay eu de ce faire; Car pour vous dire mon sentiment c'est en vain que l'on va rechercher cete proportion dans les escrits des Anciens: veuque si vous les conferez tous ensembles (car ie vous asseure que i'avois devant les yeux pour le moins deux douzaines des autheurs qui ont escript de la Pyrotechnie) vous les trouverez non seulemẽt tous discordans entr'eux, mais encore infiniment esloignez de mes observations, & pour ainsi dire diametralement oppozez à mes pratiques. Qu'ainsi ne soit ie m'en vay vous en proposer quelques unes, de leur invention, pour vous faire voir la verité de mon dire. Premiéremẽt Brechtelius en la secõde partie chap. 9. de sa Pyrotechnie dit que la forme des fuzées d'une ℔ doit estre de la hauteur de deux grands doigts: & large à son orifice de deux doigts. En celle-cy la proportion de la largeur à la hauteur est subquadruple. Mais pour les grandes fuzées il augmente la hauteur & la largeur de la forme, en y adjoûtant $\frac{1}{4}$ de doigt tant à la largeur de l'orifice qu'à la hauteur de la forme. De cete progression vient cete discordance extréme, que l'orifice de la forme des fuzées de 17. ℔. est la subdecuple de sa hauteur. Et que la hauteur d'une forme de 100 ℔ differe d'un peu plus que d'une cinquiéme partie de sa hauteur. Par ainsi il y a la mesme proportion de la largeur à la hauteur, que du nombre 106, au nombre 131: Mais comme ce nombre est irrationnel il ne se peut rapporter à des moindres termes: il y a toutefois de la proportion de la hauteur à la largeur superpartiente vingt cinq, cent sixiémes parties. Il faut encore remarquer en cét endroit que les orifices des formes ne s'y augmente pas suivant la raison cubique (ce qui neantmoins doit estre) mais par une égale progression de l'addition d'un quart de doigt: joignez à cela que les hauteurs de formes sont fort mal

proportionnées aux largeurs des orifices : & ie me laisse aysement persuader que ce bon homme n'a jamais fait de fuzées dans son temps plus grandes que d'une ou de deux ℔ : veu qu'il est tout à fait impossible de faire partir des machines si mal basties, ny les obliger à s'enlever, estans presque aussy larges que hautes, de la sorte que les autres fuzées, qui seront bien & loüablement construites. Cecy n'est pas encore un des moindres deffauts, quand il dit que l'orifice de la forme d'une ℔, doit estre de deux doigts au diametre : car il est constant que deux doigts constituent exactement une ℔ de fer au poids de Norembergue, & par consequent le diametre de l'orifice d'une forme de 100 ℔ sera à son conte de 26 doigts & demy. Que si l'on se figuroit que ce diametre fût celuy dun boulet de fer, ce boulet seroit du poids de 2326 ℔. & 3. onces. Si d'allieurs on supposoit ce mesme boulet dōt il est diametre, estre de plomb (estant mesuré suivant la methode que nous avōs donnée cy devant pour mesurer tous les orifices des formes & modeles par les diametres des boulets de plomb) il peseroit 3350 ℔. & 13 onces. Par ce mauvais raisonnement il ny a personne qui ne puisse aysement juger dans quelle absurdité Brechtelius est tombé, & qu'avec peu de jugement il a raisonné sur cette matiere. C'est en quoy on se donnera bien de garde de l'imiter. Le second que veux vous rapporter des anciens Pyrobolistes qui ont escript des fuzées, est un certain Ioannes Schmidlapius qui a vescu quelque temps avant Brechtelius. Celuy cy veut que les formes de toutes ses fuzées, soient de la hauteur de 6 diametres de leurs orifices. Pour le regard de la largeur des orifices il les augmente en cette sorte. Il divise en 5 parties le diametre de l'orifice de la premiere forme (laquelle il suppose dans sa figure, d'un lot de plomb) il adjoûte 2 de ces parties au premier diametre, & constituë le diametre de l'orifice de la seconde forme. Voila l'ordre qu'il observe pour construire toutes ses fuzées jusques à l'infiny. Mais pour en dire mon sentiment il m'est aduis qu'il agrandit par trop les hauteurs des formes suivantes, joint qu'il ne nous assigne aucunes mesures certaines & determinées pour les orifices, qui soient tirées des diametres des boulets ou de fer, ou de plomb. Mais i'ay fort souvent experimenté que les orifices augmentez de la sorte avoient la progression suivante dans les poids des boulets de plomb : à sçavoir que le Second diametre contenant $\frac{7}{5}$ du Premier diametre, est exactement le diametre d'un boulet de plomb de 3 lots. Le Troisiéme contenant $\frac{7}{5}$ du Second diametre, est le diametre d'un globe de plomb de 7 lots. Le Quatriéme comprenant $\frac{7}{5}$ du Troisiéme diametre, est le diametre d'un boulet de plomb de 20 lots. Le Cinquiéme de $\frac{7}{5}$ du Quatriéme diametre, est le diametre d'un boulet de plomb d'une ℔ & 22 lots. Le Sixiéme de $\frac{7}{5}$ du Cinquiéme diametre, est le diametre d'un boulet de plomb de 4 ℔. & 26 lots. Le Septiéme de $\frac{7}{5}$ du Sixiéme diametre, est le diametre d'un boulet de plomb de 13. ℔. Le Huitiéme de $\frac{7}{5}$ du Septiéme diametre, est le diametre d'un boulet de plomb de 35 ℔. Et en fin le Neufuiéme de $\frac{7}{5}$ du Huitiéme diametre, est le diametre dun boulet de plomb de 98 ℔. De tout ce que ie viens de dire il s'ensuit que cét autheur n'a estably aucune proportion certaine & limitée par laquelle on pût augmenter les diametres des orifices. Sa faute est neantmoins assez pardonnable, aussi ne le condemnerōs nous pas tout à fait, puis qu'il s'est mis en devoir de nous monstrer comment on doit construire les fuzées en telle façon qu'une petite puisse justement & exactement emplir le vuide d'une plus grāde. Outre ce qu'il en a dit la chose est assez aysée de soy mesme, par exemple, si l'on prend les diametres de 9 fuzèes, à commencer depuis un lot, des bou-

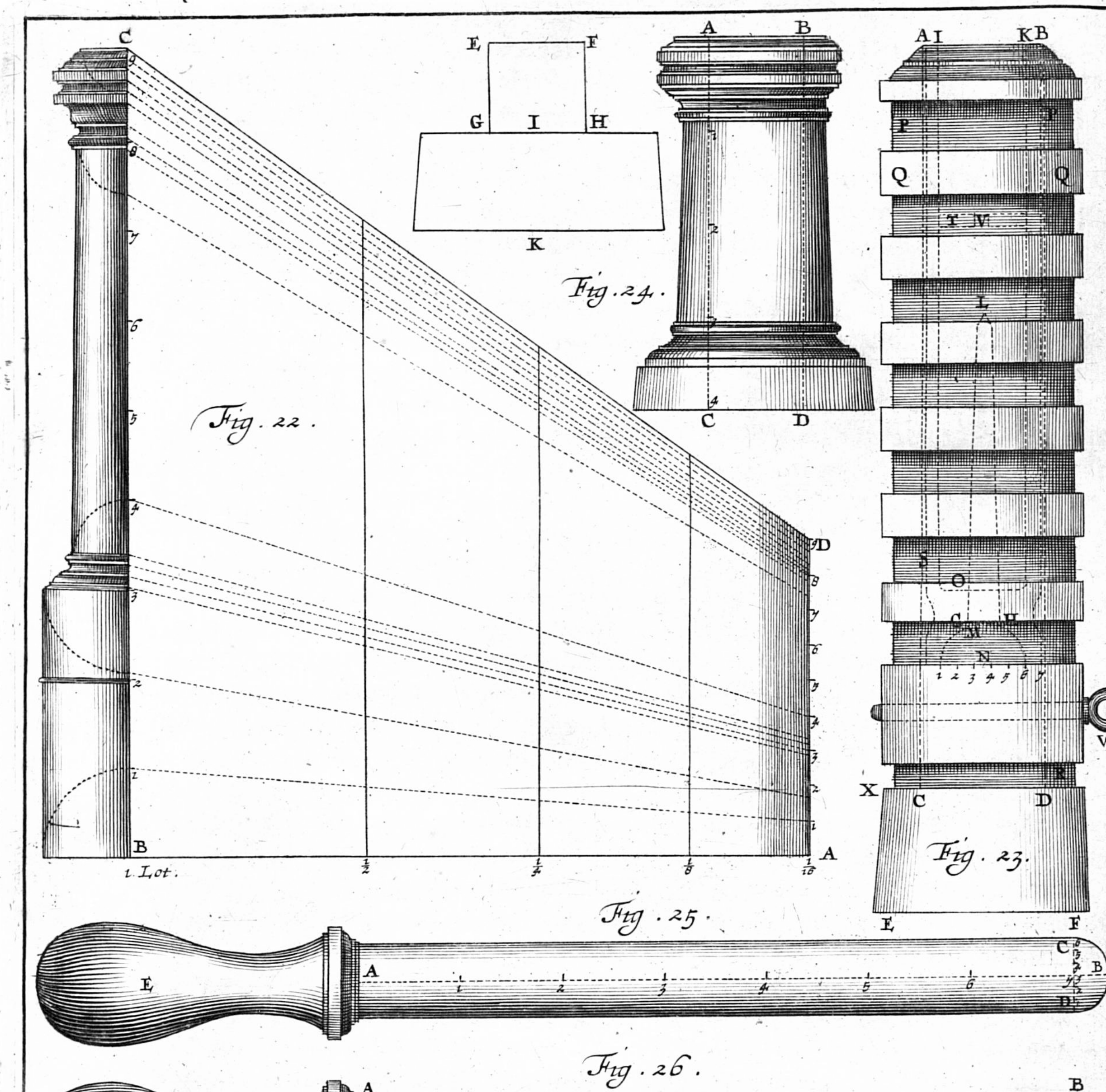


Fig. 22.
1 Lot.
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25.
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31.
Fig. 32.
Fig. 33.
Fig. 39.
E

des lots, & tant de livres, que nous en avons rapporté cy deſſus : Car les huit premieres de celle-cy eſtans miſes les unes dedans les autres, entreront fort commodément dans la plus grande & neufuiéme forme dont l'orifice ſera d'un boulet de plomb de 98 ℔. Mais toûtefois prennez garde que le papier des petites, & le bois des grandes formes ne doit en ce cas eſtre plus eſpois que de $\frac{1}{9}$ du diametre de ſon orifice. Ces deux Pyroboliſtes que ie viens de citer ſont des plus anciens que ie vous puiſſe ramentevoir: puiſque le premier a eſcrit ſa Pyrobolie il y a plus de 59 ans, l'autre a mis la ſienne en lumiere il y a 90 ans & plus. Des plus recens nous avons Diegus Vſanus. Celuy cy au chap. 26 du troiſiéme traité de ſon Artillerie conſtituë la hauteur des formes pour les petites & grandes fuzées de 6 ou 7 diametres & $\frac{1}{2}$ de leurs orifices. C'eſt pourquoy il approche en quelque façon de la proportion de nos petites forme: mais il s'eſt s'eſloigné bien fort de celles de nos grandes. Le plus moderne & le plus parfait Pyroboliſte de tous ceux que i'ay leu & qui a eſté le plus exacte en ſes proportions (ſans faire tort neantmoins à la reputation, ny à l'eſtime que tous les Pyrotechniciens ont touſiours fait d'Adrian Romain, Iacques Valhauſe, Furtenbach, Frontsbergue & de quantité d'autres ſignalez perſonnages qui ont fort dignement traité de cete matiere) c'eſt un nommé Hanzelletus Gallus, qui, ſi l'on en croit à ſon nom, doit eſtre françois de nation; cét autheur icy fait les modeles de toutes ſes fuzées depuis un lot juſques à une livre, de 6 diametres de leurs orifices, c'eſt en quoy il s'accorde le moins avec nos meſures: mais lors qu'il traitte des grandes fuzées (auquelles giſt tout le ſecret de l'art) il dit que c'eſt aſſez pour leurs hauteurs, de 4. 4 $\frac{1}{2}$ ou de 5 diametres de leurs orifices: en celles-cy il approche fort des proportions que nous avons données cy deſſus: qui eſt un modele fort ioly de l'invention des Italiens, chez qui les hauteurs des formes & toutes ſortes de fuzées ſont de 5 diametres de leurs orifices. Pour ce qui regarde nos obſerſervations dans la conſtruction des grandes fuzées, ie vous en donne une figure au nombre 23: dont le modele eſt ajuſté pour en conſtruire de 20 ℔. Car i'y ay ſuppoſé que le diametre de la forme A B, eſtoit le diametre d'un boulet de plomb de 20 ℔. La hauteur A C ou B D, y eſt de 6. diametres de l'orifice, & $\frac{2}{100}$: cete meſme hauteur priſe ſur la table ſuivante. *En cete figure cy le* nombre 86 reſpond juſtement à 20 ℔. C'eſt à dire que le diametre de l'orifice AB eſtant premiérement diviſé en 100 particules égales: & en ayant priſes 86 avec le compas, puis portées 7 fois de A ou B, vers C & D, elles conſtituent la hauteur de la forme A C, ou B D. Ou ſuivant cette meſme analogie, le diametre compoſé de 100 particules, conſtituë la hauteur d'une forme pour les fuzées d'une ℔. de 7 diametres de leurs orifices; mais 86 donnent la hauteur d'une forme de 6 diametres & $\frac{2}{100}$. Par cete meſme voye on pourra ayſement trouver toutes les hauteurs des autres formes qui auront en leurs orifices les diametres d'un boulet de plomb juſques à 100 ℔: ſi on les cherche par la regle de proportion (comme nous avons de-ja dit) à ſçavoir en poſant touſiours au premier lieu le nombre 100 qui correſpond à une ℔. & au ſecond lieu, le nombre 7, & au dernier en fin ce nombre qui dans la colomne du coſté droit de la table, eſt directemment oppoſé aux livres, (leſquelles vous devez treuver dans la colomne de la main gauche) ou biẽ on diviſera touſiours le diametre de l'orifice de la forme en 100 parties égales, & prendra-t'on autant de parties en nombre, qu'il y en a de marquées ſur la table vers la main droite au nombre du poids d'un boulet de plomb le plus convenable

avec l'orifice de vostre forme: lesquelles estans posées 7. fois sur quelque ligne droite, donneront la hauteur de la forme que vous desirez construire. De mesme en est-il du diametre d'une forme de 100 ℔,si vous la divisez en 100 parties,& qu'en prenant 57 dehors avec le compas, vous les transportiez ailleurs,il en proviendra la hauteur d'une forme pour des fuzées de 100 ℔,de 4 diametres de leurs orifices, ou de 399 telles & semblables particules, que sont les 100 que contient le diametre de l'orifice, car il y demeure de reste $\frac{1}{400}$ dela fraction.

De là il est tres manifeste que ie n'ay pas peché ny dans l'exces ny dans le deffaut,ie veux dire que ie ne les ay pas establies ny de trop, ni de trop peu, trop hautes ny trop basses. Car premiéremẽt ie n'ay pas augmẽté les hauteurs des formes d'une progression égale: en multipliant ou agrandissant les diametres des orifices,comme à fait Brechtelius. Secondemẽt ie n'ay pas tousiours observé la mesme proportion des hauteurs au respect des diametres de leurs orifices. Outre cela ie n'ay pas tousiours retenu 6 ou $6\frac{1}{2}$, comme il a plû à Diegus Ufanus, & Smidlapius. Et pour tout dire ie n'ay pas augmenté les diametres des orifices suivant la methode des mesmes Smidlapius & Brechtelius par leur subdivisiõ des diametres en 5 particules,ou par leur augmentation des deux cinquiémes parties du diametre suivant; ny en adjoûtant un quart de doigt comme ils ont fait: mais i'ay tellement agrandy & diminué les hauteurs des formes en augmentant les diametres des orifices,par la raison cubique(eu égard aux grands diametres) que je ne crois pas que personne puisse dire que ie les aye faites ou trop longues ou trop courtes.

Or afin que vous en doutiez moins,ie vous mets devant les yeux une petite table,dont l'art & la theorie speculative ne m'en ont pas tant suggeré l'invention;comme la longue pratique, & les pertes que i'ay souffertes dans des grandes & journalieres dépences, m'ont rendu inventif pour la construire.

Table des Hauteurs pour les Formes, & Modeles des grandes Fuzées.

Diametres des livres des boulets de plomb.	*Points des centiémes parties des diametres subseptuples des hauteurs des formes.*
1	100
2	98
4	96
6	94
8	92
10	91
12	90
15	88
20	86
25	84
30	82
35	80
40	78
45	77
50	75
55	73

60	71
65	69
70	67
75	66
80	64
85	62
90	61
95	59
100	57

Ce n'eſt pas aſſez,retournons voir noſtre figure, & nous y trouverons encore quelque choſe touchant céte proportion des formes. E X eſt la hauteur de la baſe d'un diametre de l'orifice. X C eſt l'eſpaiſſeur de la forme ou modele égale par tout de $\frac{1}{7}$ du diametre du meſme orifice. E F eſt la groſſeur inferieure de la baſe d'un diametre & $\frac{5}{7}$. B E ou A P, eſt le Chapiteau de la forme,dont les membrures vont en montant. Le Liſteau ou Bandeau eſt haut de $\frac{10}{70}$ du diametre de l'orifice. l'Eſchine renverſée eſt de $\frac{8}{70}$, le Reglet de $\frac{2}{70}$, le Sourcil penchant de $\frac{8}{70}$. QQ. marquent le bois ſolide, & ferme,& l'eſpaiſſeur entiére de la forme. P P font voir les excavations,& évuidures faites dans la meſme eſpaiſſeur de la forme:c'eſt par où vous liez bien ſerré le modele avec une bonne ficelle,ou corde de chanvre bien torte, puis bien collée avec de la colle chaude, pour empeſcher que la forme ne ſe rompe dans le temps qu'on charge la fuzée, ou qu'elle ne s'entre-ouvre en quelque endroit Ces ſuſdites évuidures, ſont retirées en dedans de $\frac{1}{7}$ du diametre de l'orifice. Il y a encore outre tout cela un cylindre de bois attaché à la baſe de la hauteur d'un diametre,mais en celles-cy ſeulement: car aux autres formes des grandes fuzées.depuis 40 ℔ juſques à 70 ℔, il faut qu'il y ait $\frac{2}{3}$ de hauteur;& au reſte juſques à 100 ℔ la moitié du diametre de ſon orifice, On couchera par deſſus le cylindre un demy boulet, dont la circonference eſt décripte du centre N ſur le diametre,de $\frac{4}{7}$ du diametre de l'orifice. R eſt une petite cavité, où l'on attache un petit anneau. W eſt un clou de fer qui arreſte le Stylobate, ou la baſe avec la forme. Pour ce qui reſte a remarquer ſur cette figure ie le vous feray voir au chapitre ſuivant.

Dans la figure marquée du nombre 24 eſt donnée la forme pour conſtruire les Petards de papiers. Leſquels ie vous monſtreray à ajuſter, & mettre en uſage dans les chapitres ſuivants. Soyez ſeulement icy advertis que la hauteur de ces formes,qui eſt A B C D, doit eſtre de 4 diametres de leurs orifices,& que la hauteur de la baſe I K, & du cylindre G E, ou H F eſt d'un diametre:en fin ſouvenez vous que la ſuperficie du meſme cylindre E F eſt par tout extrémement plane,hormis toutéfois le demy globe qui la releve du coſté où il eſt poſé.

Chapitre III.

De divers inſtruments, pour former, preſſer, lier, & charger toutes ſortes de Fuzées.

Les formes & les modeles des fuzées eſtans doncques ainſi ajuſtés ſuivant les proportions que nous avons dites aux Chapitres precedents; il ſera neceſſaire d'eſtre muny d'autres inſtruments pour le reſte de la preparation. Premiérement pour former les petites & me-

mediocres fuzées faut avoir un certain pouſſoir de bois ou baſton à charger fait en forme de cylindre (car pour celles qui ſont extrémement petites on ſe ſert d'une petite baguette de fer) lequel ſera auſſy long que la forme eſt haute : & gros par le diametre de $\frac{6}{8}$ du diametre de l'orifice. Voyez-en la figure au nombre 25, en laquelle la ligne A B eſt de la longueur de 7 diametres de l'orifice de la forme du ſecond modele deſſiné au nombre 21. on adjoûte toûtefois au bout d'en haut un demy globe, dont le demy diametre eſt de $\frac{3}{8}$ du meſme diametre de l'orifice (car il eſt bon que cedit baſton ou pouſſoir ſoit tant ſoit peu plus long que la hauteur de la forme) la groſſeur C D en la meſme figure eſt de $\frac{6}{8}$ du diametre. E eſt le manche du baſton à charger qui doit eſtre long d'une palme. Sur ce baſton vous colerez le plus ſerré, & le mieux qu'il vous ſera poſſible du bon & ferme papier, juſques à ce qu'il ait atteint la groſſeur de $\frac{1}{8}$ du diametre de l'orifice : encore bien que dans la figure du premier modele au nombre 20 i'aye ſuppoſé cette meſme groſſeur d'un ſixiéme du diametre de l'orifice, car pour lors il eſt neceſſaire que ce dit baſton ſoit gros de $\frac{4}{6}$ en ſon diametre. Mais pour ce qui eſt des grandes fuzées qui ſont faites de bois : telle que vous en voyez la figure I K au nombre 23, l'eſpaiſſeur K B ou A I eſt de $\frac{1}{7}$ du diametre de l'orifice, ou tant ſoit peu moindre : car on laiſſe touſiours entre le tuyau vuide de la forme, & celuy de la fuzée, un eſpace en S. par le moyen de certaines ficelles de lin ou de chanvre aſſes groſſes dont on ſe ſert à lier & ſerrer bien fort les fuzées par dehors. Le fonds de ceſdites fuzées dans la meſme figure G O eſt eſpais d'un tiers du diametre de l'orifice. Or ſçachez que ſi les fuzées ſont faites de bois on ne pourra ſe ſervir de ce baſton à charger, dont ie vous ay donné cy devant la proportion : mais d'ailleurs ſi vous ne les voulez que de carton ou de toile colée, la groſſeur du baſton ſera de $\frac{1}{7}$ du diametre de ſon orifice : ſa longueur ſera telle que celle de la forme, ſans la culaſſe ou cylindre : c'eſt à dire qu'il ſera auſſy long que ſa forme eſt haute moins la hauteur du cylindre. Sur cette eſpece de baſton i'ay ſouvent conſtruit des fuzées de 20 & de 30 ℔ & quelques fois d'avantage, dans des cartouches de papier bien colé, ou de toile bien enveloppée & bien roulée, puis apres les avoir liées fort & ferme de bonne ficelle colée avec de la cole bien chaude, ie les ay miſes dans le moyeu d'une rouë à canon & là les ayant garnies de ſable bien ſec tout à l'entour, & ſerrées avec des coings de bois: apres y avoir mis au deſſoubz une baſe avec ſa culaſſe, ie les ay chargées de la ſorte aſſez commodément.

En ſecond lieu il faut encore avoir un autre baſton pour charger les fuzées outre ce premier. Celuy cy ſe peut conſtruire en deux façons : car ſi vous avez deſſein de percer les fuzées avec une tariere (comme nous dirons cy deſſoubz] vous luy donnerez la forme de celuy qui eſt deſſiné en la figure marquée du Nom. 26. Sa longueur A B ſera égale à la hauteur de la forme. Sa groſſeur B C ſera moindre de $\frac{1}{12}$ que la groſſeur C D de la premiere figure B C. La ſuperficie ſuperieure du baſton ſera fort unie, ie veux dire que ce baſton ſera bien arondy, pour plus commodément battre & preſſer la compoſition dans la Cartouche. Mais ſi d'avanture vous voulez charger vos fuzées ſur des pointes de fer, ou de cuivre, telles que ces lettres O P Q vous les repreſentent en la figure 20, & en 22 M L H; pour lors les baſtons ſeront auſſi gros & auſſi longs que les fuzées ſont creuſes, & profondes ; vous feres percer dans le milieu c'eſt à dire de bout en bout, un trou de la meſme longueur, & largeur que vos pointes ſont longues & groſ-

grosses, afin que pendant que vous chargerez vos fuzées ces pointes s'enfilent dans ce trou, & que la composition puisse estre par consequent bien battuë & bien serrée tout à l'entour. Il faut remarquer icy que si cette pointe vient à estre tellement attachée á la base, qu'on ne l'en puisse tirer par aucun moyen (ce qui arrive necessairement, si l'on veut que cete éguille soit posee perpendiculairement au milieu de la culasse, & qu'elle occupe le milieu de la fuzée, car cela mesme ne sert pas peu à la bien charger) pour lors il vous faudra avoir une autre base sans éguille pour ajuster les cartouches de papier, & un baston a charger suivant le premier modele que nous avons donné, ou bien un autre baston percé au milieu de la mesme profondeur que cete pointe ou éguille est haute. En la figure 27 par exemple B A est la longeur du baston égale à la longueur du vuide de la fuzée representée en la figure du nombre 23. Sa largeur B C est égale au diametre du mesme orifice, ou un peu moins, comme nous avons dit: le trou qui reçoit l'éguile est D F E.

Outre ces deux Bastons, les Pyrobolistes se servent d'un troisiéme qui n'est guiere moins utile que les autres pour charger les fuzées sur ces pointes. La forme de celuy cy se void au Nom. 28 où la longueur A B est égale à la hauteur du vuide de la fuzée sur l'eguille c'est à dire depuis I jusques à I K qui est l'orifice de la fuzée en la figure marquée du nombre 23: mais la largeur ou grosseur B C est justement égale à la grosseur du premier baston. Celuy-cy sert à battre & serrer le reste de la matiere au dessus de l'éguille jusques aux bords du mesme orifice, les manches des bastons à à charger D & G seront formez de mesme façon que vous les voyez dans la figure, on mettra aussi des viroles de fer aux bouts H & E pour ceux qui servent à construire les grandes fuzees de peur qu'en frappant fort ils ne s'esclattent.

La figure du Nom. 29 nous represente une Ceinture ou courroye de cuir avec sa boucle, & le petit ardillon qui passe à travers la ceinture, avec un anneau de cuivre, & son petit crochet de fer qui est mouvant sur la sangle. C'est de cette courroye que le Pyroboliste se ceint (comme on le peut voir en la figure 31) lors qu'il est question de serrer les cols des fuzées. En la figure 30 vous voyez un autre crochet, qui est fait en viz par un bout comme un tire-*fonds*. Cét instrument estant attaché & bien fort inseré, contre quelque parois qui aura du bois, ou contre le tronc d'un arbre bien ferme, ou bien à quelque soliveau bien aresté, avec cét autre premier, sert à tenir la ficelle ou corde attachée, laquelle est ajustée au col de la fuzee pour la serrer autant que l'on peut, voyez la figure 32. Au nombre 33 est la forme d'un instrumẽt de bois avec quoy l'on dilate les trous qui sont faits aux cous des fuzées lors qu'elles ont esté trop serées.

Nous avons encore une autre voye pour lier les cous des mediocres fuzées, sçavoir par le moyen d'une poulie de bois roulante sur un petit essieu de fer, sur laquelle il y a une corde passée dont un bout est attaché à un crochet de fer, l'autre bout à un marche-pied de bois qui ne doit point estre arestée, lequel le Pyroboliste tient soubz le pied, comme on peut voir en la figure du Nom. 34.

Mais pour ce qui concerne la ligature des grandes fuzées, on se servira de l'instrument dessiné au nombre 35 avec sa vignette perpetuelle, sa broche de fer recourbée & son anneau de fer, auquels on attache la ficelle pour la serrer avec sa poignée A, dans la mesme figure on tourne cette vignette perpetuelle: apres toutefois avoir mis dans le col un cylindre garny de bourre, &

couvert

couvert d'un demy globe,comme la figure du nombre 36 le fait voir;qui sert proprement pour former vne cavité ronde dans le col de la fuzée. On fait aussi servir à ce mesme usage un autre instrument de fer marqué au nombre 37 sur lequel suivant la grosseur des fuzées il y a des rondeurs compassées, dans lesquelles vous engagez les cous des fuzées pour les y bien serrer. Nous avons encore d'autres moyens outre ceux cy que ie viens d'alleguer pour lier les fuzées comme il faut. Vous n'avez par exemple qu'a attacher un bois de travers,ou levier, à une muraille,ou à quelque pillier, ou si vous voulez une planche de bois quarrée, bien arrestée au plancher avec des fortes cordes, puis à force de bras ou bien avec quelque pesant fardeau, tirer ces cordes vers le bas qui enveloppent les cous des fuzées afin de serrer puissamment les lumieres,ou trous par où la fuzée doit prendre feu.

Mais comme ces inventions sont entiérement hors d'usage, outre qu'elles ont fort peu d'artifice, ie les laisse comme indiferentes, & ie passeray cependant aux autres instruments dont la connoissance nous est plus necessaire.

La figure du nombre 38 represente une Lame de cuivre pour former une cuëillere telle que vous la voyez dessinée au N° 40, de laquelle on se sert ordinairement pour charger la fuzée. Ie l'ay proportionné en telle façon que sa longueur depuis A jusques à B, soit de 1 diametre & ½ de l'orifice du vuide interieur de la fuzée : mais qu'elle ait pour sa largeur C D deux diametres, & qu'elle se termine en demy cercle vers le bout. On ajoûtera encore à sa longueur un diametre,& à sa largeur un autre, afin qu'elle se puisse commodement ajuster sur un cylindre de bois emmanché,sur lequel on l'attachera avec des petits clous. Que la largeur du cylindre soit de 1 diametre : la circonferance de sa rondeur de trois diametres:c'est à dire egale à la largeur E F. Or la proportion qui a esté donnée pour la longueur de cete lame se doit observer de mesme pour celles des petites & mediocres fuzées. Car i'ay fort souvent experimenté que les cuëilleres d'une pareille longueur & largeur contiennent justement autant de composition à charger les fuzées, qu'il en faut pour emplir exactement de cylindre de l'orifice, dont la hauteur égale la largeur, ou le diametre de l'orifice. Or ce sera assez de verser à la fois autant de composition quil en faut pour occuper la hauteur du demy diametre du mesme orifice, ou bien le demy cylindre dans le vuide de la fuzée, apres qu'elle aura esté battuë fort & ferme avec un maillet de bois & un baston à charger.Mais pour ce qui touche les grandes fuzées il faut prendre moins de la composition qu'on y doit mettre: car se sera assez d'y en verser la moitie de ce que nous en avons ordonné; pour la charge des petites : & par consequent la lame de cuivre, de laquelle on veut construire une cuëillere, qui ne contienne de composition que ce qu'il en faut pour emplir la moitié du cylindre dans le vuide de la fuzée ; & laquelle estant battuë,n'occupe en hauteur que ¼ du diametre de l'orifice du vuide de la fuzée;sera longue d'un diametre de l'orifice.Pour ce qui est de la grosseur & longueur du cylindre de bois sur quoy la lame de cuivre s'attache elles auront les mesmes proportions que nous avons prescriptes pour la lame superieure.

Au nombre 39 vous voyez la figure d'un Maillet de bois avec son manche, On le fera faire d'un bois dur,ferme, & pesant, tel qu'est l'orme, ou la racine de bouleau ; il sera fait une fois & demye aussi long que gros. Le diametre de sa grosseur sera proportionné aux orifices des formes en cette façon. Depuis 100 ℔ jusques a 50 ℔ en descendant,on bat les fuzées avec des

des maillets,dont les diametres de la grosseur sont pareils aux diametres des orifices des formes. Mais on chargera toutes les autres jusques à 10,avec un maillet qui aura le diametre de sa grosseur de 50 ℔ de plōb. En fin on chargera le reste depuis 10 jusques à 1 ℔,avec un maillet qui aura l'espaisseur du diametre d'un boulet de 40 ℔ de plomb. Pour les moindres fuzées qui suivent depuis 1 ℔ jusques à 8 lots en descendant,on les battera avec un maillet qui aura 20 ℔ d'espaisseur en son diametre. Ou pour faire bien mieux, & avec beaucoup moins de ceremonies,on fera construire tous les maillets depuis 100 ℔ jusques à 10 ℔ des mesmes grosseurs que les diametres des orifices de leurs formes : Puis on les évuidra du costé qui ne doit point frapper, & mettra-t'on tant de plomb fondu dans cette cavité que la pesanteur de chaque maillet vienne à égaler le poids des boulets des orifices des mesmes formes desquelles ils sont maillets. On peut aussi fort bien charger avec un maillet de 10 ℔ tout le reste des fuzées, jusques à celles de 4 ℔. & depuis 4 ℔ jusques à 1 ℔. avec un maillet pesant 6 ℔ & depuis 1 ℔ jusques à ℔ ß, on les chargera avec un maillet qui pesera 4 ℔. En fin d'une demye ℔ jusques à 4 lots,on fera le maillet de 2 ℔ pesant seulement.

Pour ce qui concerne la charge des petites fuzées qui ne montent point en haut directement, mais qui ne font que courir ça & là , il ne sera besoin d'y prendre tant de peine. I'ay connu des Pyrobolistes modernes qui assignoient à certaines compositions dont ils chargeoient leurs fuzées, certain nombre de coups, & un marteau d'un tel ou tel poids, de sorte que lors qu'ils chargeoient une mesme fuzée de differentes compositions,ils se servoient de marteaux de diverses pesanteurs, & leur donnoient un nombre de coups aussy tout different. Mais cette observation à mon aduis est plus ridicule & superstitieuse qu'elle n'est utile. Ces absurdités mises à part, voicy la voye la plus seure qu'on peut tenir en cecy. On versera la composition dans le creu des fuzées, non par trop desseichée de peur que se reduisant en farine dans le temps de la charge, elle ne s'evapore : mais tant soit peu humectée afin qu'elle s'amasse, & se presse plus fermement dans le tuyau de la fuzée. Il faut croire d'avantage qu'on ne peut assigner aucun nombre determiné de coups,c'est assez dire que la composition doit estre tāt battuë & pressée qu'elle devienne aussi dure cōme une pierre: pour ce qui est de la matiere qui s'est desseichée à force de battre, & qui ne veut point s'allier au reste du corps de la fuzée,on la versera hors en inclinant de temps en temps le moule, & le frappant un peu rudement pour la faire sortir. Outre toutes ces remarques soyez encore advertis que chaque fois que vous mettrez de la cōposition dans la fuzée elle doit estre battuë d'un nombre égal de coups, & frappée avec une égale force,non trop violemment,ny trop lentement, mais avec moderation, & faisant des petites poses entre chaque coup. La pesanteur du maillet sera telle que nous l'avons prescrite cy dessus. La composition sera prise & employée suivant la proportion des orifices des fuzées,comme nous dirons dans le chapitre suivant, vous donnant bien de garde de jamais ne charger une mesme fuzée de cent sortes de compositions,mais d'une ou de deux seulement desquelles on se tiendra bien asseuré apres en avoir fait les espreuves. I'adjoûte encore que les matieres trop seiches, mal pulverizées,& passées un peu trop negligemment, ou qui ont par trop de Charbon fait de quelque bois aspre, & dur, ne se peuvent affermir qu'avec beaucoup de difficulté c'est pourquoy on les doit battre plus long temps que les autres qui n'ont pas ces defectuositez. Il me faut encore vous advertir que d'autant plus que la composition est violente, tant plus

S doit

doit elle eſtre preſſée, afin que le feu travaille beaucoup à la conſommer, & faſſe ſon effet avec beaucoup de lenteur ſur cette matiere extrémement compacte & ſerrée. Mais cecy nous jette dans une autre difficulté, qui eſt que cette repetition de coups, & ces trop violents frappements augmentent de beaucoup la force de la compoſition & luy apportent ie ne ſçay qu'elle vertu extraordinaire qu'elle n'avoit pas en ſoy auparavant. Voila pourquoy faut tenir icy cette ſentence comme une regle generale de noſtre art. *Serva mediocritatem.* Tenez toujours le milieu, & ſoyez moderez dans toutes vos affaires c'eſt à dire ne vous portez point au trop, & n'en demeurez point auſſy au trop peu, de peur que l'un & l'autre ne rẽde vos entrepriſes vaines & ridicules. Mais retournons au ſubjet d'où nous ſommes inſenſiblement ſorty. Diſons doncques que tant plus que le manche du maillet ſera long, & tant plus haut que le Pyroboliſte levera les bras pour frapper, avec d'autant plus de viteſſe, & de force retombera le maillet ſur le pouſſoir, ou baſton à charger qui eſt au deſſoubz. Enſorteque ce maillet aura plus de force, & agira bien plus puiſſamment qui ne ſera peſant que de 10 ℔, qu'un autre plus peſant au double qui n'aura la longueur du manche que ſubdecuple du premier. Rapportez vous-en aux mechaniques ils vous en diront la raiſon. I'adjoûteray encore cecy ſeulement du ſentiment de quelques autres que tous corps violemment pouſſéz en quelque façon que ce ſoit ont plus de force, & agiſſent avec d'autant plus de violence ſur l'objet vers lequel ils ſont pouſſez, que l'air interpoſé entr'eux, & le corps qu'on veut frapper en eſt plus eſpais & compacte: or eſt-il que l'air ſera tant plus condenſé que leur mouvement en ſera plus viſte: joint que les corps qui ſe meuvent en cercle ont leurs mouvements bien plus actifs (c'eſt de ce mouvement circulaire duquel nous entendons parler ſeulement, & non des autres) & plus viſtes du point le plus éloigné du centre de leurs mouvements que ceux là qui ſont plus proche du meſme centre. Enſorte que cette viteſſe, & la facilité de ce mouvement à une telle proportion avec la celerité, que le rayon du cercle, & la circonference qui en eſt formée, ont avec le rayon &, la circonference de l'autre. Que ſi maintenant vous prenez le manche d'un maillet un peu long pour le rayõ du cercle, le centre duquel eſt ſuppoſé aux bras de celuy qui frappe, le maillet en aura un mouvement bien plus libre, & plus viſte, & par conſequent il agira bien plus puiſſamment qu'un autre maillet dont le mãche ſera plus court, encore qu'il peſe plus que le premier, mais qui ſe porte bien plus pareſſeuſement & lentement dans ſon action, à cauſe qu'il eſt plus court que l'autre. Or toutes ces raiſons là ſont belles & & bonnes: mais pour moy ie veux croire que la cauſe de cecy ſe peut rapporter avec plus de probabilité à l'inſtrument qui agit, quà toute autre accident, & ie ne me peux aucunement perſuader que l'air condenſé puiſſe en rien contribuer à cette celerité ny faire que le maillet retombe plus rudement ſur le pouſſoir qui reçoit le coup: la raiſon eſt qu'il ny peut pas avoir beaucoup d'air dans un ſi petit eſpace que le maillet peut faire en ſon mouvement circulaire, joint qu'autant qu'il s'y en rencontre d'interpoſé ſe rareſie toûjours de plus en plus par la frequente repetition des coups dudit maillet, ainſi cette extréme union & adherence des parties qui d'abord eſtoient ſerrées entr'elles avant que le marteau fit ce mouvement: ſe diſſipe & s'eſvanoüit dans le meſme temps, bien loing de ſe condenſer pour augmenter l'activité de ce mouvement. Mais nous aurons occaſion de parler de tout cecy ailleurs où nous ferons une plus exacte & longue recherche des cauſes de l'air rareſié & condenſé dans ſes forces les plus unies: où diſ-ie nous

nous examinerons, en quoy l'air interposé entre deux corps, sçavoir un immobile,& l'autre se mouvant naturellement,ou violemment poussé,peut ayder ou nuire au mouvement. Ie vous ramenteuray encore icy un advertissement que ie vous ay de-ja donné cy dessus,que la force d'un bras qui agit puissamment, augmente de beaucoup l'activité &la vitesse du mouvement du maillet,& par consequent luy donne d'autant plus de force pour agir sur le subjet qui reçoit les coups.

On pourra aussy charger les grandes fuzées fort commodement,si au lieu de maillet on se sert d'une espece de Hie, qui est une certaine machine que les Entrepreneurs, Architectes & gens de ce mestier appellent assez communément un Mouton, ou Belier, pourveu toutefois qu'il ne soit que d'une mediocre grandeur, c'est un engin fort semblable à ceux qu'on employe pour enfoncer les pilotis, dresser des palissades, planter des pieux & faire toute autre office semblable dans l'architecture, il est composé de trois grosses perches bien liées par le haut avec des hars de bois de saulx, ou d'une corde bien torte, lesquelles sont élargies par le bas en forme de trepié; puis de deux autres solives élevées perpendiculairement : le long desquelles le belier armé de ses anses, & de sa teste ferrée, monte par le moyen d'une corde passée dans une poulie attachée en haut qui l'enleve en l'air puis le laisse retomber de son propre poids sur le poussoir, qui dans ce choc presse puissamment & serre la composition qui est dans la fuzée. Que si cete Hie, ou Mouton,ne pese que 100 ℔ il sera aysé à deux hommes de l'enlever, & de le mettre en train.Remarquez icy que tant plus longues que seront les perches qui soûtiennent le Belier, tant plus haut s'eslevera t'il, & consequemment faisant un plus grand espace de chemin en descendant, ses forces en estant augmentées,il agira avec plus de violence sur la chose mise au dessoubz, suivant ce discours assez commun, *gravis casus ab alto*. Marinus Mersennus en son Hydraulique Balistique & Mechanique, explique la cause de cecy assez au large, où ie rennoye ceux qui seront curieux de l'apprendre. Voyons cependant le reste des instruments. En la figure 41 se void un Cylindre de fer se terminant en pointe par le bas vers la superficie plane, avec quoy on perce de part en part certaines petites roüelles de carton ou de papier qui se mettent sur la composition apres que la fuzée est chargée. De plus la figure 42 represente un Cone ou Poinçon de fer fort pointu qui peut servir pour le mesme usage que le precedent :Il y a en A une Rotule de fer ou de bois percée par le milieu qu'on peut arrester avec un petitClou,ou quelque cheville de fer qu'on fait entrer dans des petits trous qui sont faits tout le long de l'instrument à ce dessein de peur que la rotule ne vacille. La largeur de cette rotule sera telle par le diametre qu'elle puisse emplir exactement l'orifice de la fuzée dans le temps qu'elle perce la petite roüelle C. Cét instrument pourra servir à plusieurs sortes de fuzées pourveu qu'il soit assez long & qu'on aye de ces rotules de fer de differentes grãdeurs & toutes ajustées aux orifices des fuzées. La figure 43 vous monstre une Rotule ou Orbe de bois à mettre sur les emboucheures des grandes fuzées apres qu'elles sont chargées, percée neantmoins en plusieurs endroits & evuidée par le milieu de son espaisseur à la facon d'une poulie vous en apprendrez l'usage un peu plus bas:la figure 44 vous represente le Couteau Pyrotechnique. En fin dans la figure 45 aux lettres A,B & C, vous voyez divers instruments,pour graver,tailler, evuider tout le bois qui s'employe dans la structure des machines Pyroboliques, desquelles ie vous en proposeray plusieurs dans les livres suivants.

Chapitre IV.

Comment on doit allier les matieres, & preparer les compoſitions pour charger toutes ſortes de Fuzées.

Nous ne pouvons pas mieux comparer nos Pyroboliſtes quà ces ſouffleurs d'Alchimie, forgerons,& charbonniers du temps paſſé, ou du noſtre s'il s'en treuve encore (car c'eſt à grand tort que ces vendeurs de fumée s'attribuent le nom de profeſſeur d'un art ſi noble & ſi excellant qu'eſt la chimie: leſquels travaillans nuict & jour, le plus ſouvent aux dépens de leurs bources,ou de celles d'autruy à rechercher cette pierre philoſophale, & ſemblables réveries qui ne ſubſiſtent que dans leurs imaginations;debitent au moins ruzes leurs menſonges pour des veritez & des choſes réelement exiſtentes, ny plus ny moins que ces baſteleurs qui nous iettent la pouſſiere aux yeux, pour obliger noſtre credulité à adjoûter foy à leurs tromperies, &qui au bout du conte ſont contrains auſſi bien comme eux de ſe repaiſtre de charbon, de cendres, & des excremens de leurs alambiques, & de boire comme une agreable Ambroiſie les larmes que la fumée leur tire continuellement des yeux) car comme ceux cy tiennent caché les ſecrets de leur art le plus qu'il leur eſt poſſible ou pour mieux dire les impoſtures qui nous ſçavent debiter avec des diſcours ſi ſpecieux & pleins d'apparẽce de verité:deſquels ſi d'avanture ils en laiſſẽt des eſcripts ils ne nous les baillent point en langues,ni en caracteres Arabiques, Caldaïques, ny Syriaques, mais bien comme une ſcience empruntée des demons,& ſortie (à ce qu'ils diront) des enfers, afin de mettre cete art dont ils ſont profeſſion en plus grande reputation parmy le vulgaire; n'eſtans pas ignorans que les choſes, qui luy ſont les plus inconnuës & qui tombent le moins ſous ſes ſens luy cauſent de l'admiration, & luy engendre quant & quant une extréme envie de les apprendre. Ainſi en eſt-il de tous nos Pyroboliſtes ou pour le moins de la plus part d'entr'eux qui ſemblent avoir contracté cete mauvaiſe habitude, & appris d'eux ces ridicules maximes,enſorte qu'ils veulent nous faire croire qu'ils ont recouvré tous les ſecrets de leur art,de leurs maiſtres,avec beaucoup de difficulté, ou d'autres perſonnes qui en avoient des particuliéres connoiſſance, qui les leurs ont donné comme un dépoſt ou pour recompence de leurs bons ſervices,ou pour marque d'une eſtroite amitié, ou bien qu'ils les ont acheté au poids de l'or,& en cachette; Mais remarquez icy leur inſigne malice, car de peur que quelqu'un ne vienne à deſcouvrir ſans beaucoup de difficulté les ſecrets qui tiennent cachéz avec tant de ſoin, ou tirer quelque connoiſſance confuſe des memoires qu'ils pourroiẽt avoir faits pour ſoulager la leur propre: Ils ont de coûtume de marquer toutes les matieres qu'on employe dans la Pyrobolie, leurs poids, & leurs meſures, avec des certaines lettres & marques inuſitées dont perſonne ne peut rendre aucune raiſon qu'eux meſmes. Il y en a d'autres qui ont mis des certaines clefs,en caracteres tout à fait inconnus ſur les livres qu'ils ont autrefois fait mettre ſous la preſſe, leſquelles ſi par malheur viennent à eſtre perduës, à Dieu la ſcience,il faut fermer les livres, & la boutique quant & quant, & croire qu'on a perdu le moyen de s'enrichir des treſors Pyrotechniques qu'ils avoient cachez dans ces riches & ineſtimables cabinets. A la

verité i'approuverois fort leur dessein,& loüerois mesme en ce cas leur extréme sedulité, s'ils tâchoient en quelque façon, de porter leur art au plus haut point de sa perfection par les voyes que les autres autheurs leurs ont tracées (car c'est une sotise bien grande à un necessiteux d'avoir honte d'emprunter d'un autre ce qu'il espere luy rendre bien tost avec usure: joint que c'est une entreprise trop difficile, & un travail de trop longue durée de vouloir apprendre toutes choses de son propre estoc,& sans aucune ayde)mais de voir au cōtraire qu'ils font tout leur possible à ce que ce qu'ils ont appris comme des saincts & secrets misteres, ne vienne à estre divulgué. Quelle apparence? (ce disent-ils) l'estime que l'on fait de leur art s'amoindriroit tout au moins de moitié, & par consequent ceux qui la professēt perdroit une bonne partie de l'opinion qu'on auroit conceuë de leur capacité. I'ay en effet tant veu,& si souvent,de ces grands & puissans recueils de secrets,de remarques & d'annotations (i'entend grands & puissans en papier,mais en effet fort vuides & legers de science.)aussi ay-ie esprouvé que la plus part de ces beaux secrets qui paroissoiēt quelque chose de grand aux yeux de ceux qui les lisoient,apres l'experience n'estoit plus qu'un peu de fumée, ou une petite exhalaison produite de ces testes mal-saines, ou comme des vessies enflées d'un vēt qui n'y peut subsister qu'autāt qu'elles ne sont pas piquées. Mais puis qu'ils sont de cét humeur ils feroiēt beaucoup mieux à mon advis si avant que faire passer dans leurs observations ce qu'ils ont appris des autres comme des rares secrets ils les espreuvoient souvent, & qu'ils voulussent les reduire eux mesmes en pratique avec tout le soin qu'ils y pourroit apporter: ce faisant ils ne se tromperoient plus,& ne tromperoient plus les autres soubz la bonne foy de ceux qui les leurs auroient donnez. Mais ces gens là sont d'un tel naturel qui croient que toute la vraye science gist à faire des grāds amas d'inventions de tous costéz encore qu'ils ne sçachent si elles sont bonnes ou mauvaises, valables, ou non, tout leur est bon,pourveu qu'ils grossissēt leurs ouvrages. Or ie treuve que la voye la plus seure & la plus loüable que puissiez tenir en cecy est de ne vous servir dans vos ouvrages Pyroboliques que d'une ou de deux compositiōs seulement desquelles vous soyez bien asseuré soit que vous les ayez iuventées vous mesme & bien esprouvées, ou soit que *vous* les ayez receües de quelque autre, si d'avanture *vous n*'aviez par la borce assez fournie pour survenir aux despences qu'il est impossible déviter dans telles occurences: à condition toutéfois qu'elles ayent esté premiérement establies sur des fondements raisonnables, & demonstrées geometriquement. Or puis que ie me suis proposé de traiter en ce chapitre des compositions necessaires pour charger toutes sortes de fuzées ie m'efforceray de faire voir icy (estant certain que personne ne s'est avisé de ce faire auparavant moy) par quel moyen, & en quelle proportion de matiere on doit allier les compositions qui entrent aux corps des fuzées: afin que de cette belle cymetrie, de leur alliage, & du reste des observations, que nous specifierons aux chapitres suivans, nous puissions recueillir les fruits que nostre travail nous en auroit fait esperer.

On treuve si grande quantité de ces compositions par tout,chez ceux qui font profession de cét art,qu'on a de la peine à deviner lesquelles sont les meilleures & les mieux approvées: joint que pour en faire les espreuves il y faut employer beaucoup de temps, & beaucoup d'argent. C'est en partie la raison qui m'a obligée de me mettre en peine depuis plusieurs annees en ça pour rechercher un moyen par lequel ie puisse promptement

parvenir à la connoissance de la bonté, de chaque composition : & pour cét effet i'ay esté si exact dans ma curiosité que ie n'ay pas voulu en reduire aucunes en pratique, que premiérement ie ne les aye fait passer par un juste calcul d'Arithmetique, & par l'examen des demonstrations geometriques apres les avoir bien establies sur des regles certaines, & sur des raisons fondamentales de la philosophie naturelle. C'est icy (amy Lecteur) où ie te permets non seulement (si tu es bon Pyroboliste ou si tu as tant seulement la moindre teinture du monde des elemens de mathematiques jointe à la connoissance de tant soit peu de phisique) mais encore où ie te convie d'examiner jusques au fonds toutes les compositions que ie te proposeray dans le reste de cet ouvrage. Car ie n'apprehende aucunement que tu y rencontres rien qui te puisse chaquer, ou que tu puisse justement desaprouver tant en ma theorie qu'en ma pratique. Il faut doncques que tu sçaches premiérement ces reigles generales qui te serviront comme de pierre de touche pour faire espreuve des compositions des fuzées que tu aura recouvrées de l'inventions des autres ou de la tienne propre, & mesme par lesquelles tu en pourra inventer quantité d'autres à ta fantaisie.

La premiere regle est, *Rochetæ quo majores fuerint lentiori onerentur materia : quo autem minores fortiori.* C'est à dire tant plus que les fuzées, seront grandes, elles seront chargées d'une matiere d'autant plus lente, & au contraire tant plus qu'elles seront petites leur composition en sera d'autant plus forte & violente. C'est un maxime qu'on doit bien observer. Et la raison de cecy est que quand la matiere a pris feu dans le corps de quelque grosse fuzée le feu consommera plus en un moment d'une matiere violente, qu'il ne fera pas dans une petite fuzée en une ou deux ou plusieurs minutes d'une d'heure : c'est á cause qu'il a bien plus d'espace dans une grande & large fuzée, & qu'agissant sur une grande quantité, il consume & brusle en un mesme instant beaucoup de matiere. Car il est fort difficile de prescrire des reigles au feu qui est le plus subtil, & le plus violent de tous les elemens beaucoup moins de luy ordonner des bornes geometriques ny proportions aucunes, quand il agit sur quelques corps, tant qu'il aura du lieu & de la matiere combustible, pour s'y attacher & s'y nourrir. De là il s'ensuivra necessairement qu'une matiere violente causant une combustion subite & momentanée, pour estre un aliment que le feu ayme & devore avec beaucoup plus d'avidité que tout autre moins fort, ou plus lent duquel on puisse charger une grande fuzée, la fera plustost crever par quelque endroit. En voicy la raison, c'est que la trop grande frequence, & densité, ou pour mieux l'exprimer l'extréme union des rayons du feu ramassez ensemble, engendrée d'une matiere extrémement violente, jointe à une grande abondance de vent & d'exhalaisons produites de la grande quantité du Salpetre que le feu reduit en flamme, demandant place & cherchant à se mettre au large, rompent d'abord les bornes qu'on leur avoit prescripts, & font crever les murailles ou de carton, ou de bois qui leur faisoient obstacle. Mais aux petites fuzées il n'en va pas de mesme car pendant que le feu consomme la matiere violente petit à petit seulement, les rayons du feu qui n'y sont pas en si grande quantité ne treuvent pas dans un lieu si estroit tant de vent à rarefier en un mesme instant : d'où vient que la fuzée n'encoure aucun danger de se rompre.

La

La Seconde eſt, *ad majores Rochetas que unam libram vel duas ad ſummum ſuperant, non alligetur aliis materiis pulvis pyrius.* Pour les grandes fuzées qui paſſent une livre ou deux pour le plus, on alliera aucune poudre pyrique avec les autres matieres. Ie n'ay point d'autre raiſon à donner de cecy que celle que ie viens d'alleguer cy deſſus, parce que quand on travaille la poudre, il eſt neceſſaire qu'elle ſoit fort long-temps battuë en plottons, d'ou vient qu'elle s'acquerre une force extraordinaire : en ce que la quantité des coups frappez avec grande violence luy engendre beaucoup de chaleur, & de feu meſme, unit le ſalpetre avec le charbõ & le ſoulfre, & les convertit en une ſubſtance quaſi toute de feu ; apres en avoir conſommé toutes les humiditéz nuiſibles. Ce qui fait qu'un peu de poudre à canon a plus de vertu & fait plus d'effet, qu'une quantité de ſalperre qu'on pouroit employer dans la compoſition en differentes proportions.

En fin la troiſiéme. *Ad Rochetas Majores à 100 nempe libris uſque ad 10 ℔, ſumatur ea quantitas Saliſnitri clarificati alligandi, ut ad Sulphur & Carbones primùm æqualitatis, tum deinceps vel ſuperparticularis, vel ſuperpartientis inæqualitatis Geometricæ ſimplicis, habeat proportionem. A 10 vero ℔, uſque ad 1 ℔, & etiam ſemis, ſit in dupla primûm, tum deinceps in tripla, & quadrupla, & partium unius integri aliquotarum ratione. A libræ denique ſemiſi uſque ad minimas Rochetas, in multiplici ſuperpartiente, & ſuperparticulari, nempè Sextupla, Septupla, Octupla, Noncula, Decupla eadem proportione accipiatur Salnitri, cum Pulvere etiam Pyrio. Carbones vero proportionabuntur ad Sulphur vel in ſeſquialtera, vel in dupla, etiam tripla, & æquali habitude.* Pour ce qui eſt des grandes fuzées, à ſçavoir depuis 100 ℔ juſques à 10 en deſcendant, il faut prendre une telle quantité de ſalpetre clarifié pour y allier, qu'il ait une proportion premiérement d'égalité, puis apres d'une ſimple inégalité geometrique ſuperparticuliere, ou ſuperpartiente. Mais depuis 10 juſques à une ℔, voire juſques à une demye livre, qu'elle ſoit premiérement en proportion double, puis en triple, & puis en quadruple des parties aliquotes d'un entier. En fin depuis une demye-livre juſques aux moindres fuzées on prendra le ſalpetre avec la poudre meſme en pluſieurs ſortes de ſuperpartiente & de ſuperparticuliere, à ſçavoir en la meſme proportion ſextuple ſeptuple, octuple, nuncuple, & decuple. Pour ce qui concerne le charbon on le proportionnera avec le ſoulfre, ou en ſeſquialtere, ou en double, ou en triple & quelquefois en proportion égale.

Ie remarque pourtant icy qu'il faut tellement augmenter & diminuer les quantités tant du ſalpetre reſpectivement aux deux autres matieres, comme du charbon au ſoulfre ; & reciproquement comme du ſoulfre au charbon, & des deux autres matieres au ſalpetre, comme ſi par exemple vous commencez par les grandes fuzées, vous augmenterez la quantité du ſalpetre en montant par degré, & diminuërez les deux autres matieres en telle proportion que vous ne paſſiez pas les limites de la progreſſion d'Arithmetique. Pour tout ce que vous aurez inventé de voſtre eſtoc, ou que vous aurez compoſé & preparé ſuivant voſtre fantaiſie, ie vous conſeille d'en faire les eſpreuves premier que de les publier, & de les reduire en pratique promptement autant qu'il vous ſera poſſible & que l'eſtat de vos affaires vous le permetra, afin que vous puiſſiez mieux éviter les fautes, ou les corriger ſi par accident vous en aviez commiſes quelques unes.

Quant

Quand à ce qui eſt des compoſitions que d'autres ouvriers vous auront ordonnées ou preparées pour charger des fuzées de certaines grandeurs ou groſſeurs determinées, vous les pourrez examiner ſans aucune difficulté, ſi vous entendez tant ſoit peu les proportions geometriques, & que vous en ſçachiez l'uſage,& ſi vous voulez prendre la peine d'en faire les experiences,ſuivant les regles que ie vous ay décrites cy devant.

Agréez ie vous prie maintenant ces compoſitions ſuivantes, lequelles ie vous offre pour occuper voſtre loiſir. Ie les ay diſpenſées, & décrites le plus ſidelement qu'il ma eſte poſſible commençant depuis 100 ℔. juſques à la moindre fuzée qu'on puiſſe conſtruire. Ie ne me ſuis pas pourtant arreſté à aucune methode reglée de progreſſion d'Arithmetique au regard de la proportion du charbon avec le Soulfre comme ie l'avois propoſée cy deſſus (auſſi n'eſt-il pas abſolument neceſſaire)car ie vous donne ſeulement toutes les compoſitions,dans la meſme proportion & dans lordre que ie m'en ſuis ſervy le tout ſuivāt les experiences que i'en ay faites. Vous trouverez neantmoins ſi vous prenez la peine de les éprouver, & de les reduire au calcul d'Arithmetique, que i'ay exactement obſervé noſtre premiére regle generale dans toutes mes compoſitions.

Compoſitions pour toutes ſortes de Fuzées.

Iuſques à 100. 80. & 60. ℔.

Du Salpetre 30 ℔, du Charbon 20 ℔, du Soulfre 10 ℔.

Dans cette compoſition icy vous avez la proportion du Salpetre égale aux deux autres matieres : mais celle du Charbon au Soulfre eſt double. On ſe peut ſervir librement & ſans aucun ſcrupule de cette compoſition dans toutes les fuzées qui ſe peuvent faire depuis 100 juſques à 60 ℔: Car c'eſt bien le plus ſeur de leur donner la matiere tant ſoit peu plus lente,quoy qu'elles la pourroient ſouffrir plus fortes: veu qu'en matiere de manier la poudre on peche avec plus de bonheur & moins de peril dans le deffaut que dans l'exez, c'eſt à dire dans le trop peu, que dans le trop : car le deffaut dans une compoſition un peu foible, ſe peut ayſement corriger en y adjoûtant de la matiere plus violente, & pour en eſtre plus aſſeuré,vous pouuez en eſpreuver une avant que de charger toutes les autres pour tirer une conſequence du ſuccez de tout le reſte.

Juſques à 50. 40. & 30 ℔.

Du Salpetre 30 ℔, du Charbon 18 ℔, du Soulfre 7 ℔.

Dans celle-cy vous avez la proportion du ſalpetre aux deux autres matieres ſeſquiquinte : mais du charbon au ſoulfre, la double ſuperpartiente les quatre ſeptiémes.

Juſques à 20. & 18. ℔.

Du Salpetre 42 ℔, du Charbon 26 ℔, du Soulfre 12 ℔.

Vous avez icy la proportion du Salpetre aux deux autres matieres ſuperbipartiente,les dixneufuiémes : mais du Charbon au Soulfre la double ſexquiſexte.

Juſques à 15. & 12, ℔.

Du Salpetre 32 ℔, du Charbon 16 ℔, du Soulfre 8 ℔.

En celle-cy vous avez la proportion du Salpetre aux deux autres matieres ſeſquitierce: mais du Charbon au Soulfre la double.

Iuſ-

Jusques à 10. & 9. ℔.

Du Salpetre 62 ℔, du Charbon 20 ℔, du Soulfre 9 ℔.

Icy vous avez la proportion du Salpetre aux deux autres matieres, double ſuperquadrupartiente les vingtneufiémes : mais du Charbon au Soulfre, la double ſuperbipartiente les neufiémes.

à 9. 8. & 6. ℔.

Du Salpetre 35 ℔, du Charbon 10 ℔, du Soulfre 5. ℔.

Vous avez en celle-cy la proportion du Salpetre aux deux autres matieres, double ſeſquitierce: du Charbon au Soulfre, double.

à 5. & 4. ℔.

Du Salpetre 64 ℔, du Charbon 16 ℔, du Soulfre 8 ℔.

La proportion du Salpetre aux deux autres matieres, eſt icy double ſeſquialtere: mais du Charbon au Soulfre, double.

à 3. & 2. ℔.

Du Salpetre 60 ℔, du Charbon 15 ℔, du Soulfre 2 ℔.

La proportion du Salpetre aux deux autres matieres eſt icy triple ſuperpartiente, neuf dixſeptiémes : mais du Charbon avec le Soulfre, ſeptuple ſeſquialtere.

à 1. ℔.

De la Poudre 18 ℔, du Salpetre 8 ℔, du Charbon 4 ℔, du Soulfre 2 ℔.

Vous avez icy la proportion de la poudre aux deux autres matieres, quadruple : mais du Charbon au Soulfre, triple.

à 18. *lots.* & $\frac{1}{2}$. ℔.

De la Poudre 18 ℔, du Salpetre 8 ℔, du Charbon 4 ℔, du Soulfre 2 ℔.

La proportion de la poudre avec le Salpetre eſt icy aux deux autres, matieres quadruple ſeſquitierce : mais du Charbon au Soulfre, double.

à 12. & 10. *lots.*

De la Poudre 30 lots, du Salpetre 24 lots, du Charbon 8 lots du Soulphre 3 lots.

La proportion de la poudre avec le Salpetre eſt icy aux deux autres matieres, quadruple, ſuperdecupartiente les onziémes : mais du Charbon au Soulfre, double ſeſquialtere.

à 6. & 4. *lots.*

De la poudre 24 lots, du Salpetre 4 lots, du Charbon 3 lots, du Soulfre 1 lot.

Vous avez icy la proportion de la Poudre avec le Salpetre proportionée aux deux autres matieres, ſeptuple : mais du Charbon au Soulfre, triple.

à 2. & 1. *lot.*

De la Poudre 30 lots, du Charbon 4 lots.

Icy la proportion de la poudre eſt au Charbon, ſeptuple ſeſqui-altere.

à $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ & $\frac{1}{16}$ *de lot.*

De la Poudre 9. ou 10 lots : du Charbon 1 lot, ou 1 lot & $\frac{1}{2}$.

Ces petites fuzées qu'on appelle courantes ſe peuvent charger avec de la ſeule poudre bien battuë, ſans Charbon, ſauf l'amorce qui doit eſtre d'une bonne poudre, & bien grenée.

Chapitre V.

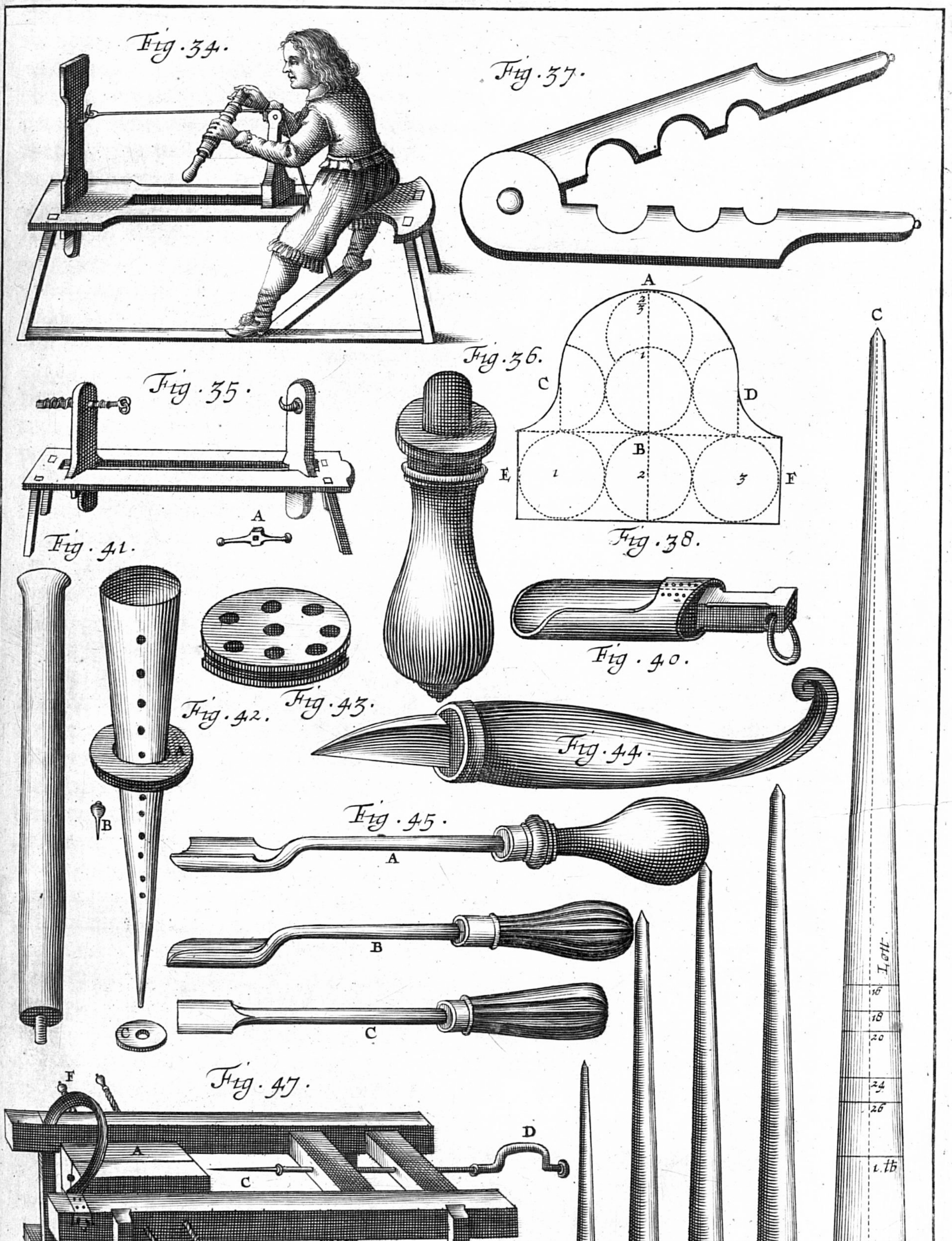
Comme on doit percer les Fuzées,& des instruments propres à cét effet.

Pour ce qui concerne la terebration des fuzées,ou le moyen de percer les corps durs & compacts de leur composition, dans une certaine hauteur & largeur determinée ; soit en les chargeant,ou apres qu'elles sont chargées ; c'est une invention laquelle ie ne puis vous donner pour vieille, ny pour nouvelle: veuque ie n'en ay rien de certain. Ie veux toutesfois croire que les Anciens Pyrobolistes n'ont pas ignoré une chose si necessaire à la preparation des fuzées, & sans laquelle elles ne pourroient en aucune façon s'enlever directement en l'air (à cause que le feu ne s'y pourroit pas aysement insinuer pour emflammer la composition, & par consequent ne pourroit pas entrainer quant & soy (qui neantmoins est une action des plus propres à sa nature) vers son centre tout ce qu'on auroit mis en son pouvoir : ie veux dire,pour enlever en l'air, aussi haut, & aussi long temps que sa matiere le retiendroit, le tuyau de la fuzée, avec toute sa dependence:mais bien me persuaderois-ie plustost, que ces bonnes gens ont voulu tenir cete invention enveloppée dans un profond silence comme un grandissime secret de leur art. Ou bien faut croire, qu'ils ont voulu tout à dessein passer (comme l'on dit) à pied sec par dessus cete difficulté se contentans alors de nous faire part de quantité d'autres misteres qui nous divulguoient assez liberalement touchant cete sçience. Or moy apres avoir longuement leu & releu autant d'escrits des Anciens Pyrobolistes que i'en ay pû recouvrer, ie n'ay iamais rencontré un seul iotta, qui ait fait mention du moyen qu'on devoit tenir pour percer les fuzées. En effet c'est de quoy ie ne m'estonne pas beaucoup,veu que ie sçay que c'est une chose qui est encore aujourdhuy fort religieusement observée de tous nos Ingenieurs à feu modernes,ou pour le moins de la plus part(comme j'ay de-ja touché en passant au chapitre precedent) de ne point reveler les secrets des feux d'artifice qu'apres beaucoup d'instances: encore que pour dire le vray s'ils en évantent quelqu'uns ils ne les declarẽt qu'a des personnes qui font une particuliere profession de cete sçience: où peut estre à quelques autres qui leur promettent des specieuses recompenses, si ce n'est que lors qui sont yvres, il leur arrive de mettre au vent tout ce qu'ils sçavent & ce qu'ils ne sçavent pas,& laisser eschapper indiscretement à leur langue, parmy d'autres fatras qu'ils debitent, ces secrets que leur coeur auroit premedité de tenir long temps couverts, Qu'ainsi ne soit il est bien certain que les professeurs en cét art apres que leurs disciples ont achevé leurs cours, & qu'ils sont sur le point de les renvoyer, ils tirent deux un serment solemnel, qu'ils ne decouvriront à personne les secrets qui leurs ont esté confiez: Outre qu'il ne leur sera pas permis de professer publiquemment,ny mesme d'enseigner secretement aux autres, ce qu'ils ont appris d'eux,qu'apres le terme de trois années. Ils imitent en cela les Cabalistes qui ne communiquent jamais les misteres chachez de leur art qu'a des hommes remplis de l'esprit divin , & (comme ils disent)qu'à ceux qui sont d'és le ventre de la mere predestinez à recevoir le sacré don de prophetie , ou plustost pseudoprophetie: misteres qu'ils reverent avec une extréme reverẽce & avec des ceremonies extraordinaires, mur-

murmurans ie ne ſçay quoy entre leurs dents, avec deffences expreſſes (ſuperſtition neantmoins puniſſable de mort) de ne les reveler à ame qui vive. Quant à moy bien loing des ſentiments de tous ces eſprits bourrus ſans aucune eſperance de recompence, ny d'aucun autre reſpet, ie vous donne gratuitement, ce qui ma eſté bien cher vendu: & rompant le ſilence pour obliger mes amis, & ſervir au public, malgré les reproches, & les excommunications que ces Meſſieurs les Pyroboliſtes pourront jetter à l'encontre de moy, Ie dis haut & clair ſans crainte de leurs menaces, que les fuzées doivent eſtre percées à la hauteur des deux tiers de la compoſition qui les emplit, moins un diametre de ſon vuide interieur. La largeur du trou inferieur fait ou col de la fuzée ſera de $\frac{2}{8}$ du diametre de la forme, mais celuy d'en haut, s'en ira en pointe à la facon d'un cone, en telle ſorte toutefois que la largeur ſuperieure ſera de $\frac{1}{6}$ du diametre de la largeur inferieure. Car cete forme de trou eſt la plus commode pour recevoir les rayons du feu, conſideré qu'il y peut avec beaucoup plus de facilité que dans tout autre forme, s'attacher à la matiere de tous coſtez: & par conſequent luy communiquer plus de force pour enlever la fuzée. Il y a deux ſortes d'inſtruments dont on ſe ſert pour percer ces trous, à ſçavoir des Tarieres évuidées, ou bien des certaines Eguiles de fer, ou Poinçõs de cuivre faits en forme de cone. Au nombre 46 vous pouvez voir les figures de ces inſtruments marquez des lettres A. B. C. D. E. La premiere marquée de A eſt pour les fuzées de 2 ℔: ſa hauteur B C eſt des deux tiers de la hauteur de la fuzée moins un diametre du vuide interieur, commençant à meſurer du point où la compoſition commence dans la fuzée (à ſçavoir au col) juſques à l'autre point on la meſme matiere finit. Par exemple en la figure 48, la hauteur de la fuzée de P. en I. eſtant diviſée en trois parties égales, il y en a deux tiers qui tombent en G: puis de G prenant N O le diametre interieur du vuide de la fuzée, & le poſant vers le bas en F donnera la hauteur du trou P E: à ſçavoir des deux tiers de la hauteur de la fuzée moins un diametre de vuide interieur: & ſa largeur E F, ſera de deux huitiémes du diametre M B: la largeur ſuperieure du meſme inſtrument en C, eſt $\frac{1}{6}$ de l'inferieur D E. Dans la ſeconde figure de la lettre B, eſt un Poinçon pour les fuzées de 12 lots. En C pour celles de 8 lots. En D pour celles de 6. Et en fin en la lettre E, pour les fuzées de 2 lots. Or la proportion de la longueur & groſſeur de celles-cy, eſt toute la meſme que de la ſuperieure en la lettre A. Outre tout cecy dans la premiere figure A vous avez l'inſtrument diviſé en d'autres plus petits poinçons pour percer les moindres fuzées, juſques à une demye ℔ chacun marqué de ſon nombre. Sçachez que i'ay fait toutes ces diviſions ſuivant la raiſon cubique: ſçavoir en ſubdiviſant la ligne droite B C, (qui eſt la longueur d'un poinçon pour une fuzée de deux ℔) en d'autres parties cubiquement proportionnelles; comme en ſubduple qui eſt d'une ℔: ſubquadruple qui eſt d'une demye ℔ ou de 16 lots: & ainſi de toutes les autres parties qui ſont entre-deux. Encore bien que l'on pourroit ordonner de la meſme ſorte pluſieurs autres éguilles moindres que celles-cy ſur une plus grande que de 2 ℔: ie l'ay pourtant fait ainſi pour cete raiſon, à cauſe, que les groſſeurs ſuperieures des petites éguilles ſeroient par trop diſproportionnées aux largeurs inferieures: ou bien il faudroit tellement diminuër la largeur ſuperieure des grandes, qu'elle pourroit ſervir à percer les fuzées d'un ou de deux lots; Or eſt-il qu'elle ſeroit trop retroicie. C'eſt pourquoy on fera beaucoup mieux, ſi on fait faire les éguilles des petites fuzées à part: car ce faiſant

elles auront leurs largueurs tant ſuperieures qu'inferieures toutes proportionnées d'une meſme façon. Ces éguilles ou poinçons ont auſſi beſoin de chacune un petit manche pour les pouvoir plus commodement gouverner: dont vous pouvez voir la figure en la lettre F. La lettre D dans la figure 47 vous donne à connoiſtre une autre manche qui tourne & vire ſur l'inſtrument comme celuy d'un vibrequin. En fin tous ces poinçons & éguilles ſe peuvent ayſement ajuſter ſur le tour d'un tourneur en bois pour y percer les fuzées proprement & promptement. Si d'avanture cete invention ne vous plait, ſervez vous de cete petite machine dont la figure eſt tirée au N°. 47 elle eſt fort propre pour cét effet:il faut que vous ayez premiérement un parallelipipede, party en deux, ou compoſé de deux demy-parallelipipedes evuidéz de toute leur longueur d'un coſté pour y engager la fuzée, comme il paroiſt en A & B. Puis vous enfermerez cedit parallelipipede dans la machine,& le ſererez avec quatre viz de bois, deux de chaque coſté, comme on void en F & en E, pour l'arreſter là bien ferme, depeur qu'il ne vacile; puis ayant mis la Tariére C, dans le manche D,vous en appuyrez la teſte contre la poictrine, en fin le tournant d'une main, ou de deux, vous percerez la fuzée toute à voſtre ayſe. On peut encore percer les fuzées, d'une autre façon comme nous avons de-ja dit à ſçavoir ſi vous les chargez ſur des pointes de fer, ou des éguilles de cuivre avec des pouſſoirs ou bâtons percez: nous leur avons ordonne une pareille proportion, tant pour la longueur que pour la groſſeur, qu'a ces tarieres, ſçavoir la longueur des deux tiers de la hauteur de la matiere contenuë dans la fuzée, moins un diametre de ſon vuide interieur. Cete éguille ou pointe doit eſtre faite de la meſme façon qu'elle ſe void au nombre 23, dont la longueur eſt M L, la groſſeur G H. Il eſt bien vray que i'ay eſtably une autre proportion à cete éguille pour ſa groſſeur tant du bas que du haut, dans la figure du N°. 20,où ſa largeur O P eſt ⅔ du diametre C D: pour ce qui eſt de la ſuperieure juſques à Q,elle doit eſtre de la moitie de l'inferieure O P. I'ay fait cecy pour une raiſon,par ce que i'ay remarqué que quantité de Pyroboliſtes s'eſtoit ſervye de cete proportion, laquelle ie ne peux pas deſ-approuver, mais pour en dire la verité,ie n'ay iamais veu quels effets produiſoint des fuzées chargées ſur des éguilles faites de la ſorte. I'adjoute encore cecy qu'on ne fait pas touſiours les trous d'une meſme grandeur, tant en largeur, qu'en hauteur: & ie ne veux pas aſſeurer que mes obſervations ſeront par tout, & touſiours generales, particuliérement chez ceux qui chargent une meſme fuzée de pluſieurs compoſitions, dont les matieres ſont alliées entr'elles en differente proportion: car il faut conſiderer que tant plus que les compoſitions ſeront violentes & fortes, tant plus eſtroits & moins profonds doivent eſtre percez les trous dans la fuzée,&au contraire tant plus qu'elles ſont lentes, leſdits trous en ſeront faits plus profonds, & plus larges, La raiſon de cecy n'en eſt pas bien loing à chercher comme nous avons dit au chapitre precedãt,parce que comme une matiere violente s'enflamme avec beaucoup plus de viteſſe, & de facilité, qu'une lente & foible compoſition: ainſi une fuzée chargée d'une matiere forte & vigoureuſe, qui aura le trou trop large par lequel elle admetra le feu dans ſoy, afin de s'enlever en l'air librement par le moyen de ce feu, ſe brûlera & ſe conſommer en moins d'un inſtant: veu que le feu a plus d'eſpace dans un trou large & ſpacieux que dans un eſtroit,où il puiſſe faire agir ſes forces c'eſt pourquoy s'attachant preſque en un moment par toute la matiere,& la reduiſant generalement en feu & en flamme:il fera crever le plus ſouvent la fuzée à cau-

ſe


Fig. 34.
Fig. 37.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 38.
Fig. 40.
Fig. 41.
Fig. 42.
Fig. 43.
Fig. 44.
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
F

se des exhalaisons de la matiere violente & de l'abondance des rayons du feu, ~~unis~~ & joints ensemble: ou bien apres l'avoir enlevée en l'air fort haut il la consommera en un instant, & ne nous la fera voir que comme un esclair. Pour le regard des petites fuzées elle ne peuvent pas encourir ce danger, à cause du peu de composition qu'elles contiennent; mais pour ce qui est des grosses, qu'on prenne diligemment garde de les emplir d'une matiere bien proportionnée & convenable à la fuzée, & de les percer à proportion des compositions qu'on y met, autrement vous pouvez bien vous asseurer que tout vostre travail & vostre despence s'en iront tout en fumée. Voila Amy Lecteur, ce que les anciens Pyrobolistes nous ont tenu si long temps & si secretement caché: impie contagion d'ingratitude, denuie, & de jalousie! dont les maistres de cét art, qui la professent encore aujourdhuy sont demeurez tâchez comme d'un mal hereditaire, qui s'imagineroient perdre tout leur credit, ou faire tort à leur fortune & à leur profit particulier, s'ils avoient communiqué la moindre partie de ce qu'ils appellent secret, aux honestes gens qui ont quelque inclination pour cete science. Il faut croire qu'ils ne se sonviennent pas, ou qu'ils sont tout à fait ignorants de ce que l'experience journaliere nous apprend, que si on approche mille lampes esteintes d'une autre allumée pour en prēdre de la lumiére, elle leur en communiquera en effet, sans en rien diminuer son huyle, ny mesme sans perdre pas un des moindres rayons qui la rendent si reluisante. Pour moy ie n'ay fait aucune difficulté de vous decouvrir ingenuëment, ce qui ne meritoit point de demeurer caché. Ce n'est pas que ie ne prevoye assez que tous ces commenteurs de bagatelles (qui ne doivent passer que pour telles, & pour les productions d'une pure ignorance, ou d'une infame bassesse) ces esprits bourrus, & ces ames peu courtoises ne me haïront d'une haine plus que vatiniane (comme l'on dit) mais c'est ce qui m'esmeut fort peu la bile, ie sçais trop bien que, qui aura l'esprit un peu fort, se rira de tous ces coaxements de grenoüilles, & n'en reposera pas moins en seureté pour tout cela, particulierement s'il se souvient de ce commun dire qui est bien veritable. *Principibus placuisse viris vel maxime sat est.* Cest ames vulgaires ne sont que des petits chiens qui abboyent & qui ne nous peuvent mordre, pourveu que nos travaux & nos soins soient agreables à nos princes que nous importe du reste.

Mais brisons icy pour le present sur ce subjet. & passons cependant à la construction des fuzées, & songeons de mettre la main à leuvre tout de bon.

Chapitre VI.

Des fuzées qui montent en l'air avec leur baguettes.

Espece I.

La fuzée dessinée au nombre 48 (laquelle nous avons supposée d'une ℔) a sa hauteur A B, de 7 diametres de son orifice, de mesme que la hauteur de son modele: mais il faut premiérement retrancher de cete hauteur pour le col L M $\frac{2}{3}$ diametre, comme la ligne B D vous le fait voir sur A B. Deplus pour le retrecissement, & les plis du col de la fuzée jusquées en P $\frac{1}{4}$, en fin pour la lier par le haut, on oste encore à cete

hauteur $\frac{1}{2}$ diametre comme on void en K I, & A C: c'eſt pourquoy il n'y reſte pour la compoſition, que la hauteur de 5 diametres & $\frac{1}{4}$ comme il eſt icy marqué en P I, ou C R. Diviſez maintenant cete hauteur en 3 parties aux points S & G : & la chargez d'une compoſition convenable à ſa portée comme nous avons de-ja aſſez redit depuis P juſques en G, c'eſt à dire, juſques aux deux tiers de la hauteur P I: cela fait mettez par deſſus la compoſition une petite rotule de papier, ou de carton G: ou ce qui ſera beaucoup plus commode pour les groſſes fuzées, un morceau de bois rond canelé, tel que nous l'avons dépeint en la figure du nombre 43. Vous le collerez bien ſerré contre les parois de la cartouche avec de la colle bien chaude : Que ſi voſtre cartouche eſt faite de carton, ou de papier vous la lierez fort & ferme avec une ficelle bien torte à l'endroit où cete rotule de bois eſt canelée, enſorte que la ficelle entre dans la cavité pour y demeurer ferme comme il paroiſt en Q. Mais ſi d'ailleurs la cartouche de la fuzee eſt faite de bois, il n'eſt pas beſoin que cete rotule ſoit canelée mais ſimplement ronde & pleine ſans aucune évuidure; ſon eſpaiſſeur ſera $\frac{1}{8}$ du diametre de la fuzée. Vous l'arreſterez dãs le creu de la fuzée avec des petits cloux de fer, ou des chevilles de bois que vous y attacherez par dehors, puis vous la lutterez bien avec de la colle chaude, c'eſt de quoy il faut avoir grand ſoin: car i'ay ſouvent remarqué que les cartouches des grandes fuzées apres eſtre allumées eſtoient demeurées toutes vuides ſuſpenduës au clou, ſur lequel on les avoient poſées, ſans quelles ſe puſſent enlever : c'eſt à dire que la compoſition (pour n'avoir pas eu un arreſt bien ferme par deſſus) eſtant pouſſée par la violence du feu s'eſtoit enflammée & conſommée dans l'air ſans faire l'effet quon en eſperoit. Toutefois les petites fuzées qui ſe lient par le haut ſont hors de ce danger. Or on fait un trou à cete rotule pour donner feu à la poudre, qui doit eſtre large de $\frac{1}{4}$ du diametre de la fuzée, ou bien on y en fait pluſieurs, lors que ſur cete rotule on veut enfermer des fuzées courentes ou d'autres petites inventions gaillardes qui ſe pratiquent dans les feux d'artifices deſquelles nous parlerons cy apres. Par deſſus cete rotule vous acheverez d'emplir le vuide de la fuzée avec de la bonne poudre bien grenée, laquelle ſera preſſée avec telle moderation que les grains ſoient conſervez entiers ſans eſtre reduits en farine car autrement la poudre perdroit toute ſa force. En fin elle ſera liée par le haut: puis percée depuis P. juſques en E, à la hauteur des deux tiers de la longueur de la fuzée moins un diametre de ſon vuide interieur, à ſçavoir N O : laquelle eſtant miſe de G en E donne le reſte E P, qui eſt la hauteur du trou qu'on doit percer.

Eſpece 2.

Soit priſe une Cartouche de fuzée ayant à ſon orifice le diametre d'un boulet de plomb de 10 lots. Que ſa hauteur ſoit de 4 diametres & $\frac{1}{4}$ qu'elle ſoit chargée d'une matiere convenable, à la hauteur de 3 diametres du vuide interieur de la fuzée : puis apres qu'elle ſoit percée à la hauteur de deux diametres du meſme vuide. Soit mis par deſſus cete matiere une rotule de bois, ou de carton, dont l'épaiſſeur, & le trou de l'amorce ſoient de $\frac{1}{16}$ du diametre du vuide interieur de la fuzée. En fin que le reſte ſoit lié fort & ferme avec une bonne ficelle. La forme de cete fuzée ſe peut voir en la figure du nombre 49 en la lettre A. En ſuitte de cecy, ſoit priſe encore une autre cartouche dont l'orifice ait le diametre d'un boulet de plomb de 24 lots, qu'elle ſoit longue de 5 diametres de ſa forme : On la chargera d'une

d'une composition propre & convenable, à la hauteur de 1 diametre & $\frac{2}{3}$ du vuide interieur : puis on la percera bien adroitement à la hauteur de 1 diametre & $\frac{1}{3}$ du mesme vuide; en telle sorte toutefois qu'il reste au de là du trou la hauteur d'un tiers du diamerre, de la composition qui ne soit point percée. Soit mise apres sur ladite composition une rotule de la mesme proportion que nous avons dit. Puis sur cete rotule de la poudre grenée à la hauteur de $\frac{3}{8}$ du diametre de la fuzée. En fin vous mettrez par dessus le tout, la fuzée que vous avez immediatement preparée, laquelle vous aresterez bien avec de la colle chaude dans le vuide de celle-cy, afin qu'elle ne puisse branler. Vous trouverez la forme de cete derniere fuzée avec celle qui est ajustée dedans, soubs la mesme figure en la lettre B. En fin soit prise une cartouche d'une troisiéme fuzée de 2. ℔. dont la hauteur ait la mesme proportion à la largeur de son orifice que nous l'avons enseignée au second chapitre de ce livre : vous la chargerez d'une matiere competante jusques à la hauteur de deux diametres & $\frac{1}{11}$ du vuide interieur. Vous mettrez par dessus une rotule de bois dont l'épaisseur, & le trou de l'amorce seront de $\frac{1}{8}$ du diametre de la forme. Vous verserez puis apres de la poudre grenée par dessus cete rotule, à la hauteur de 1 diametre du vuide interieur. En fin vous prendrez la fuzée B, dans laquelle la premiere est enfermée, & l'ayant ajustée dans la canne de cete troisiéme, vous la colerez bien proprement avec de la colle chaude : puis vous couvrirez le tout du chaperon F, fait de papier ou de bois. Vous pouvez remarquer tout l'ordre de cete fuzée dans la mesme figure en la lettre E.

Remarquez 1. que les cols des deux premieres fuzées ne soient pas plus hauts que de $\frac{1}{4}$ du diametre. 2. Que l'on peut prendre trois autres plus grandes, ou plus petites fuzées pour les inserer dans cete grande cartouche. Mais ie vous adverty qu'il faut bien prendre garde que les deux moindres soient, tellement racourcies, que la troisiéme ne puisse en rien estre diminuée de sa hauteur : ny pareillement au contraire que ces mesmes fuzées ne soient pas si hautes qu'elles excedent tant soit peu la troisiéme que les contient : ensorte toutefois que les deux premieres soient d'une telle grosseur, que la premiere des deux puisse emplir exactement la seconde, & la seconde avec la premiere, puisse justement occuper le vuide de la troisiéme. Si d'avanture les cols des fuzées n'observent pas icy precisement la proportion que nous leur avons donnée, cela n'importe pas beaucoup, puisque leur largeur est de-ja proportionnée : & en ce cas, la troisiéme fuzée doit estre chargée d'une matiere un peu plus lente que sa grosseur ne le demande : Pour ce qui regarde les deux premieres elle n'ont que faire de se metrre en peine du depart, car il faut que la troiéme les enleve en l'air, où elles produisent leurs effets, en courant tantost d'un costé tantost de l'autre, par un mouvement oblique, veu qu'elles ne peuvent pas monter perpendiculairement, manque de baguettes, ou de contre poids : Mais nous deviserons de tout cecy à la fin de ce Chapitre.

Espece 2.

Prenez moy une grosse fuzée, à sçavoir de 2. 6. 8. ou si vous voulez de 10. & 20 ℔. & la chargez d'une composition propre & convenable à sa grosseur : puis la percez comme on à de coûtume, & suivant la methode que nous avons monstrée dans la premiere espece des fuzées. Apres avoir mis dessus la composition une rotule, vous verserez par dessus cete dite rotule (qui

(qui sera percée en plusieurs endroits telle qu'on la void en la lettre A) de la poudre bien battuë, avec égale portion d'autre poudre bien grenée & bien meslée ensemble. Puis vous remplirez le vuide du reste de la fuzée d'autant d'autres petites fuzées courantes, que ce vuide en pourra contenir, reservé toutefois au milieu un certain espace pour y mettre un tuyau de bois, lequel vous voyez represénté au Nomb. 54. Voicy comme quoy on le doit ajuster. Prenez un Cylindre de bois qui soit évuidé de hauteur justement égale au vuide de la fuzée, quoy que l'on le puisse faire aussi haut que le sommet interieur du Chapperon qui le couvre. Que l'espaisseur du bois A B soit de $\frac{1}{3}$ du diametre A C: que le fonds F G soit espais de $\frac{2}{3}$ du diametre, auquel on ajustera un contrepoids tel que ce boulet de plomb. Chargez en apres ce tuyau de la façon que ie m'en vay vous dire. Premiérement versez y de la poudre grenée à la hauteur d'un demy diametre : sur cete poudre ajustez-y une balle luisante, dont ie vous monstreray la construction au Chap. 3. du liv. suivant: sur cete balle versez de la composition lente comme monstre la lettre O: puis mettez derechef sur cete composition de la poudre grenée de la mesme hauteur que devant; sur cette poudre grenée ajustez encore une autre balle luisante ; & en fin de la composition lente, & continuez tousiours ainsi à mettre lit sur lit jusques à ce que le tuyau soit tout à fait plein. Nous traiterons des compositions lentes au livre des differentes Machines Pyrotechniques; où nous descrirons aussi assez amplement toutes les circonstances de ce mesme tuyau. Le tout estant donc disposé de la sorte, & ce tuyau chargé comme nous avons dit, bien lié avec de bon fil de fer, ou de lin ou de chanvre, bien collé avec de la colle bien chaude, pour plus grande seureté, depeur que la force de la poudre ne le fasse crever, il sera placé au milieu des fuzées, l'orifice tourné vers la rotule de bois sursemée de poudre. Tout estant ainsi achevé par ordre, on bouchera bien fort la fuzée avec un tampon de papier, ou de bois, si la cartouche en est faite. Voyez la figure du N° 50 vous y remarquerez le tout par ordre.

Espece 4.

Cete espece de fuzée montante ne differe quasi en rien de la superieure, sinon qu'au lieu des petites fuzées que l'on enferme dans sa capacité, on y met des estincelles, & des estoiles (lequelles ie vous apprendray à construire au Chapitre 2. du livre suivant) meslées avec de la poudre grenée, & battuë. Pour ce qui est du reste on y procedera de la mesme façon que nous avons fait dans les premieres. Voyes la figure du nombre 51.

Espece 5.

On chargera une fuzée de quelque grandeur que se soit d'une composition propre & convenable, jusques à la hauteur de 2 diametres & $\frac{7}{8}$ de son orifice. Puis on la couvrira d'une rotule de bois espaisse de $\frac{1}{8}$ du mesme diametre : sur cete rotule on mettra de la poudre grenée à la hauteur de $\frac{6}{8}$ du diametre. Puis sur cete poudre on versera encore de la composition à la hauteur de $\frac{1}{8}$ du diametre. Sur cete composition sera ajustée une autre rotule ; derechef sur cete rotule de la composition ; en fin sur cete composition on metra de la poudre à la mesme hauteur qu'auparavant : & recommencera-t'on ce procedé jusques à ce que la fuzée soit toute chargée.

Cela

Cela fait on la liera bien ferme par le haut, & puis on la percera à la hauteur de 2, diametres & ½ de son orifice. La figure 52 monstre le tout par ordre.

Espece 6.

Premiérement vous Chagerez quelque fuzée suivant l'ordre & la methode ordinaire, & la percerez tout de mesme que vous avez percé la fuzée de la premiere espece. Cela fait preparez certains tuyaux d'un bois sec, & leger, de la mesme forme que vous en voyez un dessiné sous la lettre B, en la figure du nombre 53: ou bien d'un papier bien collé de mesme qu'on fait les cartouches des fuzées, lequel on liera par dessous. Vous attacherez apres, de ces tuyaux avec de la colle forte sur la superficie exterieure de la fuzée, autant qu'il vous plaira en forme spirale neantmoins: & les lierez bien fort avec du bon fil, en tournant pareillement vostre fil de la mesme façon que vos boëtes sont disposées sur vostre grãde fuzée, comme vous le monstre la lettre D. emplissez moy apres tous ces tuyaux ou boëtes, de fuzées courantes toutes percées avec l'éguille ou poinçon de fer, de trous qui penetrent jusques dans la matiere, remplis de poudre battuë, par où le feu leur sera apporté de la grande fuzée à travers la cartouche & la boëte. La grande fuzée se pourra bien passer de petard chargé de poudre grenée, mais en sa place on y mettra si l'on veut des petards de fer, dont le haut sera remply de fine poudre, & le bas de la mesme composition de laquelle on a chargé la fuzée. La lettre A dans nostre figure fait voir la cartouche de papier avec la fuzée courante qui est inserée dedans, pour vous rendre la chose plus aysée à entendre.

Espece 7.

Emplissez une fuzée d'une composition raisonnable, jusques à la hauteur des 2 diametres du vuide interieur: puis ayant pris un poinçon en main faites un trou dans laditte composition, profond d'un diametre, & large de ⅓ du diametre. Couvrez ce trou d'un simple papier: depeur qu'en achevant de charger la fuzée la matiere ne vienne à le remplir: vous observerez tousiours ce mesme ordre que ie viens de dire, jusques à ce que vostre fuzée soit entiérement chargée: à sçavoir mettant tousiours de la composition à la hauteur de deux diametres, & la perçant à la profondeur d'un seulement. Voyez la figure au Nomb. 54.

Espece 8.

Vous observerez icy toutes le circonstances deduites en la premiere, quatriéme, & sixiéme espece, tant pour la charge que pour la façon de percer les fuzées. Supposé donc que vous en ayez quelque une de preparée comme elle doit estre, vous y attacherez sur la superficie exterieure, des petards de papiers tels que vous les voyez marquez de A, autant qu'il vous semblera bon: & prendrez bien garde de les esloigner les uns des autres dans des distances raisonnables & telles que vous jugerez à propos: Puis emplirez les amorces tant de la fuzée, que des petards, de poudre battuë. Les figures des Nomb. 56. & 55. font voir cela au net.

Espece 9.

Pour le regard de cete neufiéme espece de fuzée, on la preparera suivant l'ordre que ie m'en vay vous deduire. On chargera premiéremẽt la fuzée d'une matiere convenable, jusques à la hauteur de 2 diametres & ½; puis on ajustera dessus la composition une rotule de bois percée par le milieu: puis par dessus cete rotule vous verserez de la poudre grenée à la hauteur de ⅔ du diametre du vuide interieur de la fuzée; vous jetterez derechef sur cete

poudre de la composition, à la hauteur de $\frac{2}{8}$ du mesme diametre: Puis prenant une forte ficelle vous lierez la fuzée bien serrée au dessus de la composition, reservé seulement un petit trou, au milieu du col de la fuzée pour y donner entrée au feu : cela fait vous verserez de nouveau de la composition à la hauteur de $\frac{2}{8}$: & puis sur cete composition de la poudre grenée à la hauteur de $\frac{6}{8}$. En fin sur cete poudre sera mise encore de la composition à la mesme hauteur que devant: puis vous lierez la fuzée pour une seconde fois comme auparavant. Ainsi continuerez-vous d'emplir tousiours suivant ce mesme ordre, jusques à ce que la fuzée soit tout à fait remplie. Cecy est fort aysé à remarquer dans la figure 57.

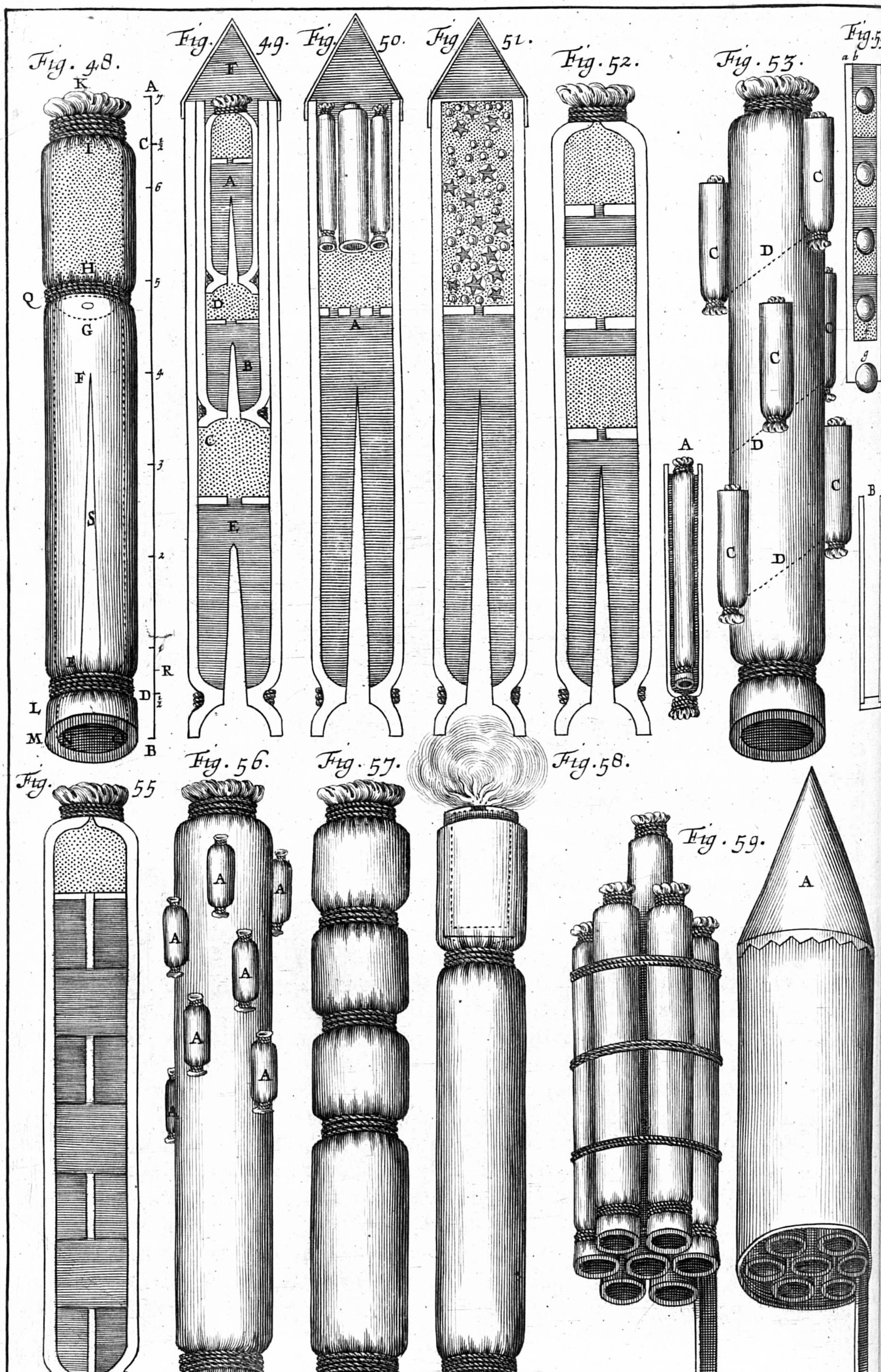
Espece 10.

Cete espece de fuzée n'a rien de particulier qui la rende beaucoup diferẽte des autres. Car premierement elle se charge, & perce de la mesme façon que nous avons chargé & percé, celles qui sont descrites en la 1. 4. & 6. espece. Elle a seulement de surplus sur un petard de poudre grenée, un globe longuet fait de bois, & creu vers la lettre A, rempli d'une matiere aquatique (par ce mot d'Aquatique faut entendre des compositions faites pour brûler sur, ou dans les eaux, telles que nous les décrirons au livre suivant) ou de quelque autre matiere violente. Vous l'allumerez premierement par dessus avant que vous donniez feu à la fuzée par dessous, á cause que l'orifice du globe n'a aucune communication avec la fuzée. Estant doncques partie, & enlevée en l'air vous y remarquerez deux sortes de feux, à sçavoir de la fuzée qui êlancera des longs rayons de feu vers la terre, & d'autre costé du globle, qui espandra parmy l'air comme un grosse pluye de feu. Voyez la figure marquée du Nomb. 58.

Espece 11.

Prenez moy 7 petites fuzées comme de 2. 3. 4. ou plusieurs onces chargées d'une composition ordinaire, & percées suivant la methode ordonnée : liez-les bien fort ensemble avec une grosse ficelle, ensorte qu'elles ne facent qu'un corps rond & solide: puis couvrez-les d'un fort papier ou carton bien collé en forme de cylindre, & le bouchez par dessus d'un turban, ou chaperon fait en pointe tel que le voyez en la lettre A: vous n'oublirez pas d'y joindre aussi une baguette (dont nous vous apprendrons bien tost la construction, & la proportion) en telle sorte toutesfois que le bout d'en haut soit pareillement engagé soubz le cylindre de papier qui enveloppe toutes les fuzées. La figure 59 vous en rendra plus certain.

Remarquez icy que toutes ces especes de fuzées que ie vous ay décrites cy dessus, ont besoin de baguettes de bois, lesquelles on y attache pour leur servir de contre-poids, & à l'aide desquelles elles s'enlevent droit en lair. On les prepare ordinairement d'un bois fort leger & fort sec comme de pin, de sapin, ou de tilliet. Leur longueur est proportionnée avec les fuzées en proportion septuple ou octuple tout au plus, c'est à dire qu'elles sont d'ordinaire 7 ou 8 fois plus longues que la fuzée. Elles doivẽt estre d'une grosseur assez raisonnable par le bout qu'elles sont attachéez aux fuzées; au reste elles s'en vont de ce gros bout vers l'autre extrémité toûjours en diminuant insensiblemnt jusques à un point. Ce qu'il y a de plus remarquable en la necessité qu'on en a, n'est pas tant en leur figure qu'en une extréme égalité de pesanteur, ou équilibrement exacte qu'on y doit observer, pour les approprier avec les fuzées suivant qu'elles sont plus ou moins pesantes : or le secret pour trouver cete extréme


Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 53.
Fig. 54.
Fig. 55
Fig. 56.
Fig. 57.
Fig. 58.
Fig. 59.
G

justesse n'est pas grand, c'est quil faut que la baguette estant posée à deux doigts pres du col de la fuzée, sur le trenchant d'un couteau, ou si vous voulez sur le doigt, qu'elle fasse un parfait équilibre: c'est à dire qu'il faut que la fuzée, avec l'autre extremité de la baguette soit justement parallele à l'orizon, sans qu'elle s'encline ny trebuche plus d'un costé que de l'autre. Que si d'avanture la baguette pese plus que le reste, il la faudra ratisser, & diminuer jusques à ce qu'elle devienne de mesme pesanteur que la fuzée. La forme de cete fuzée avec sa baguette est naïfuement representée en la figure du Nomb. 60. Brechtelius nous enseigne une autre methode assez facile pour trouver la longueur de ces baguettes au Chap. 9. de la seconde partie de sa Pyrotechnie en cete façon. Adjoutez 1. au nombre des doigts que contient la lõgueur de la fuzée, multipliez le produit par la mesme longueur de la fuzée & vous aurez la longueur de la baguette. Par exemple si la fuzée est longue de 8 doigts, adjoutez-y. 1. le produit sera 9: ce nombre 9 estant multiplié par 8, qui est la longeur, ou la hauteur de la fuzée, produira le nombre 72. Vous attacherez doncques une baguette longue d'autant de doigts à vostre fuzée.

Chapitre VII.

Des Fuzée montantes en l'air sans Baguettes.

Espece 1.

On attachera à quelques petites fuzée, comme de 8, de 10, de 16, ou de 18 lots, chargée & percée à l'ordinaire 4 panaceaux tels qu'on les void aux flesches, ou dards des archers (la lettre A en la figure du Nomb. 61 vous fera assez entendre comme elles sont faites) quant à leur matiere elles seront d'un bois leger comme de tilliet, ou bien d'un bon papier collé; elles seront disposées en croix: leur longueur sera des deux tiers de la longueur de la fuzée: leur largeur, à sçavoir vers le bas sera de $\frac{1}{6}$ de la mesme longueur de la fuzée; pour leur espaisseur vous leur donnerez telle que vous la jugerez à propos. Neantmoins si vous desirez qu'elles soient en quelque sorte proportionnées avec le reste, vous les ferez épaisses de $\frac{1}{6}$ ou de $\frac{1}{8}$ du diametre de l'orifice de la fuzée.

I'ay bien voulu vous dessiner icy à costé une certaine petite machine armée de quatre bastons fort droits, avec son manche par dessous, lequel est fait à dessein pour poser les fuzées de cete espece lors qu'on les veut faire partir & monter en l'air. Cette invention n'a pas besoin d'un plus grand esclarcissement, veu que le tout se peut aysement reconnoistre par la figure mesme. Au milieu d'un orbe de bois qui soustient ces perches est une petite Chambrette, ou l'on met de la poudre battuë, pour amorcer, auquel respond un petit canal remply de la mesme matiere pour donner feu à la fuzée. Le Nomb. 63 vous l'expliquera mieux.

Espece 2.

Cete espece de fuzée n'est en rien differente de la precedente, sinon que ses panaceaux sont tout autrement ordonnez: car en celle-cy, on y en ajuste que trois seulement, de la mesme espaisseur que les autres, qui se ressemblent neantmoins fort peu en leur longueur & largeur. Car ceux cy sont

égaux à la longueur de la fuzée, sur laquelle on les attache en telle ſorte que vers le bas du coſté du col de la fuzée, ils la ſurpaſſent de la longueur d'un diametre, & conſequemment ils demeurent eſloignez de l'autre bout, de la meſme diſtance. On leur donnera la largeur du demy-diametre de l'orifice de la fuzée, comme A B le monſtre ſur la figure. Il vous eſt permis ſi vous voulez de poſer ces fuzées ajuſtées de la façon ſur cete meſme machine que vous avez veu cy deſſus décrite, pour les faire mieux & plus commodement monter. Voyez la figure du Nomb. 62.

Eſpece 3.

Quand on aura conſtruite une fuzée de telle grandeur que l'on voudra ſuivant la methode ordinaire: on attachera au bords de ſon col un fil de fer avec un petit globe de fer auſſi, égal en groſſeur à l'orifice de la fuzée, Ce fil ſera contourné ſpiralement comme une viz, & ſera s'il ſe peut d'une longueur ſi proportionnée qu'en cas qu'il vienne à s'eſtendre tant ſoit peu, que le globe ne laiſſe pourtant de demeurer en équilibre avec la fuzée de meſme que nous avons dit des baguettes de bois cy devant. Voyez la figure du nombre 64 elle vous fera ſçavant du tout.

Eſpece 4.

Apres que vous aurez chargé quelque petite fuzée comme vous ſçavez, & que vous y aurez mis une petite rotule avec de la poudre grenée par deſſus, à la hauteur d'un diametre: empliſſez moy bien le reſte du vuide de la fuzée, de rapure ou limure de plomb: dont la quantité ſera telle que leur poids faſſe le double de la peſanteur d'une cartouche des meſmes fuzées. Conſultez la figure du Nomb. 65 elle vous mettra le tout en evidence.

Chapitre VIII.

Des Fuzées Aquatiques, ou qui bruſlent ſur l'eau en nageant.

Eſpece 1.

On remplira une fuzée de 2 ou 3 lots d'une matiere convenable, juſques à la hauteur qu'on a accoûtumé de remplir les fuzées communes: puis on y ajuſtera par dedans une rotule avec de la poudre grenée par deſſus, puis on la percera de toute la hauteur de la poupoudre qui eſt dans la fuzée. Cela fait on preparera un cylindre de papier avec deux petites roüelles de bois ou de carton ſi l'on veut: percée par le milieu. La hauteur de ce cylindre ne ſera que de la moitié auſſi haut que toute la fuzée: les trous de l'une & l'autre roüelle ſeront percez en telle ſorte que la fuzée puiſſe entrer à ſon ayſe dans ledit cylindre. En fin apres avoir areſté ladite fuzée bien ferme dans le cylindre, enſorte qu'elle ne puiſſe branler; on la jettera dans une quantité de cire, ou de poix fonduë; puis on y mettra le feu & la jettera on ainſi dans l'eau. Voiez la figure 66.

Eſpece 2. & 3.

Ces deux eſpeces de fuzées aquatiques ſont fort ſemblables à la precedente, tant au regard de leur grandeur qu'à la façon de les charger. & de les percer, & au reſte des circonſtances qui concernent ſa conſtruction.

Tou-

Toute la difference qu'il y a entre l'une & l'autre de ces deux,est que la premiere marquée du Nomb. 67 doit estre toute enfermée jusques au col dans un cone de papier, & arrestée par le haut, (comme il se void dans la figure,) ou bien attachée par la base, au col de la fuzée. La seconde du Nombre 68,se met dans une vessie pleine de vent, laquelle on ne doit point plonger dans la cire, ny dans la poix fonduë comme les autres fuzées aquatiques, mais seulement enduire d'un liniment composé de 4 parties d'Huyle de lin, de 2 parties de Bol d'Armenie, de 1. partie d'Alun de plume, & de ½ partie de cendre.

Espece 4.

Pour ce qui concerne celle-cy marquée du Nomb. 69,elle se prepare tout de mesme que celle que nous avons décrite au Chap. 7. dans la neufieme espece des fuzées montantes:elle a seulement cete difference, qu'elle ne se perce point,& a le trou de l'amorce fort étroit qui sont des circonstances communes aux autres fuzées aquatiques: celles-cy ne sont point faites pour courir ça & là sur l'eau mais bien pour brûler dans un lieu certain & aresté c'est pour cete raison qu'on attache un poids au bas de la fuzée à la lettre A. On plonge celle-cy aussi dans de la cire ou de la poix fonduë,comme toutes les suivantes.

Espece 5.

La fuzée marquée du Nomb. 70 n'a point d'autre preparation que celle de la troisiéme espece des fuzées montantes décrites au Chap. 7. elle a pourtant une rotule de bois pleine & solide,ie veux dire qui n'est pas percée laquelle separe quantité de flamesches,& petites estoiles meslées de poudre grenée,& battuë ensemble, d'avec le reste de la composition de la fuzée. Elle porte aussi au costé un petit canal de fer, ou de bois marqu éde la lettre B. Outre celuy là elle en a deux autres plus petits sçavoir C D & F E remplis aussi bien que le premier de poudre battuë par lequel le feu est porté (apres avoir consommé toute la matiere jusques à la rotule de bois)dans cete chambrette où sont logées les estincelles & estoilles pour y allumer la poudre meslée parmy, & tout d'un temps faire voler en l'air les unes & les autres,& tout ce qu'on pourroit avoir caché dedans ce reservoir. Son contre-poids se void aussi marqué de la lettre A.

Espece 6.

Au Nombre 71 nous representons une fuzée qui ne differe en rien de celle qui est descrite dans la sixieme espece des fuzées au Chap.76. Car icy les grandes cartouches de papier marquées de E avec leurs fuzées qui sont emfermées dedans, marquées de B: & ces autres plus petites cartouches que la lettre D vous represente avec ces moindre fuzées marquées pareillement d'un C,s'atachent aussi à la grande fuzée A: laquelle portant le feu par des petits canaux qui sont en H dans les cartouches qu'elle tient à ses costéz, allume la poudre qui est au dessouz qui les envoye tout d'un temps en l'air faire leurs effets. Cete espece de fuzée se couvre par dessus avec ses deux tuyaux qui l'accostent d'un chapperon de papier assez fort, comme il est aysé de voir en G: puis on la plonge dans la cire fonduë: On n'oublie pas aussi d'y attacher un contre-poids par dessoubz afin qu'en bruslant elle demeure droite sur l'eau & quelle puisse flotter tousjours également.

Eſpece 7.

La fuzée que ie vous fais voir icy au nombre 72. n'a point d'autre preparation que celle que ie vous ay deſcrite dans la quatriéme eſpece des fuzées du Chapitre ſuperieur. Toute la difference ſeulement eſt, qu'elle ne ſe perce nullement comme nous avons de-ja dit, outre qu'eſtant bien enduitte de cire, & bien poiſſée, elle bruſle ſur l'eau.

Chapitre IX.

De fuzées courantes ſur des cordes.

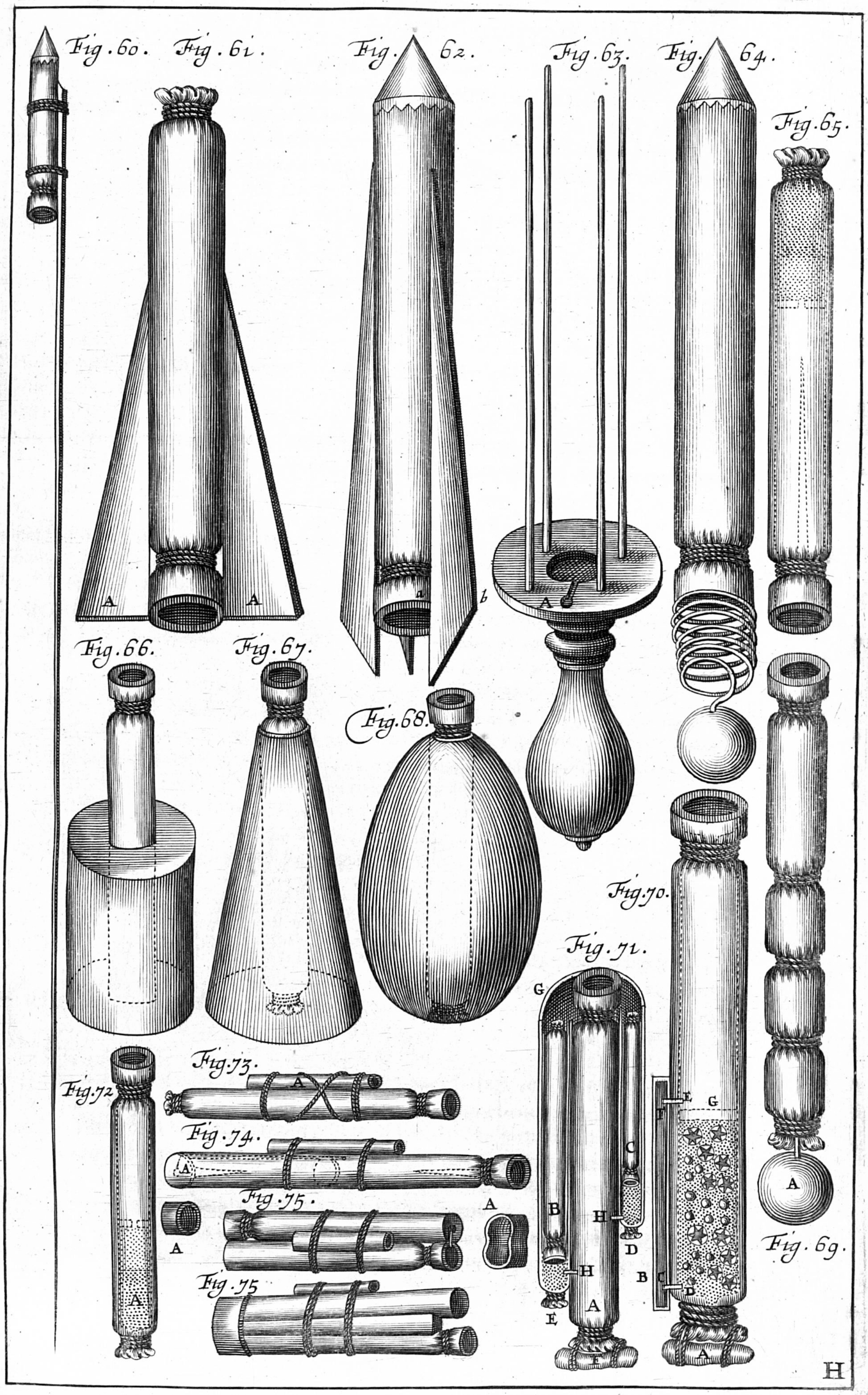
Eſpece 1.

On attache deux anneaux de fer, ou un tuyau de bois à une fuzée chargée d'une certaine quantité d'onces de matiere convenable, & percée comme elle doit eſtre, puis on paſſe á travers cét anneau une corde ſur laquelle on deſire faire courir cete fuzée. Celle-cy eſt des plus ſimples dans ſon eſpece, car depuis qu'elle eſt une fois allumée & qu'elle eſt parvenuë juſques au lieu que ſa duré luy a limité, eſtant conſommée elle ne retourne plus en arriére, mais demeure à ce terme que la quantité de ſa matiere luy avoit preſcrit: les ſuivantes ſeront beaucoup plus artificielles. La figure de celle cy ſe void au nombre 73.

Eſpece 2.

On charge quelque fuzée qui ſoit de la meſme grandeur en ſon orifice que la precedente (mais bien plus longue) juſques à la hauteur de 4 diametres: Puis on la perce à la hauteur de 3 ½: on met par apres ſur la compoſition une rotule, ou petite ſeparation de bois qui n'eſt point percée par le milieu, laquelle on colle bien contre les parois de la fuzée par dedans avec de la colle bien chaude, ou avec des eſtoupes trempées de colle, afin que le feu eſtant parvenu juſques là, il n'y rencontre la moindre ouverture par laquelle il puiſſe embraſer la matiere qui ſera renfermée dans l'autre partie de la fuzée. Eſtant doncques bien lutté de la ſorte; on charge le reſte de la fuzée par deſſus cete rotule, à la meſme hauteur qu'auparavant ſçavoir de 4 diametres, & la perce-t'on cõme l'autre bout à la hauteur de 3 ½. En fin on lie la fuzée par le haut, & y forme-t'on une Chambrette pour l'amorce de meſme comme à l'autre extremité; ou bien on met une petite rotule percée qui ſe peut voir en la lettre A, laquelle on couvre apres d'un petit chapperon marqué de la meſme lettre. Cela fait on luy attache à coſté un canal fait d'une lame de fer fort deliée qu'on remplit de poudre battuë: puis on perce la fuzée avec un poinçon de fer proche cete petite rotule, & y met-on deſſus un peu de poudre battuë, & tout cecy ſe fait à deſſein que le feu eſtant porté par ce trou & conſequemment par ce canal, juſques à l'autre chambrette, il allume la fuzée par l'autre bout: la où ce feu eſtant arrivé il l'oblige à retourner d'où elle eſt venuë ſuivant ſon action naturelle. Il faut remarquer icy que le trou ſuperieur où ſe met l'amorce doit eſtre couvert d'un papier auſſi bien que ce petit canal qui communique le feu d'une fuzée à l'autre: à cete fuzée on attachera auſſi un tuyau de bois, ou deux petits anneaux de fer par leſquels la corde doit paſſer

pour


Fig. 60.
Fig. 61.
A
A
Fig. 62.
a
b
Fig. 63.
A
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
A
Fig. 70.
E
G
F
B
C
D
A
Fig. 71.
G
B
C
H
D
H
E
A
F
Fig. 72.
A
Fig. 73.
A
Fig. 74.
A
A
Fig. 75.
A
Fig. 75.
H

pour courir le long. Si l'on veut on attachera tout à l'entour quelques petards de papier pour en avoir plus de passe-temps. L'invention de cete fuzée est fort jolie. Vous en pouvez voir la figure au Nombre 74.

Espece 3. & 4.

Soient prises deux fuzées d'une mesme longueur, construites suivāt la methode que nous avons donnée, & qu'elles soient liées ensemble d'une bonne ficelle de lin ou de chanvre. Disposez leurs chambrettes en sorte qu'elles soient opposées l'une à l'autre, ie veux dire teste contre col; afin que le feu ayant consommé la premiere jusques au bout il puisse passer dans l'entrée de l'autre chambre & les obliger toutes deux á rebrousser chemin. Or cete extremité où la premiere doit donner feu à l'autre, (c'est à dire la teste de l'une & le col de l'autre) sera couverte d'une Chappe, ou envelope de papier telle qu'on la void en A, sans oublier à remplir le vuide de ce Chapperon d'une matiere lente. En fin on y ajustera un Canal ou Tuyau de bois pour la faire couler. Voyez les figures dessinées aux nombres 75 & 76. Vous y remarquerez neantmoins une certaine difference entre les deux, à sçavoir que la derniere porte un coin de bois au milieu cannelé des deux costez pour tenir les deux fuzées tant soit peu esloignéez l'une de l'autre, pour cete consideration que si par malheur la premiere venoit à se crever dans le temps que le feu y est, l'autre n'en fut incommodée pour en estre trop proche.

Remarquez que ces especes de fuzées servent ordinairement pour donner feu à quantité d'autres machines pyroboliques qu'on employe dans les feux de joye. Quelque fois aussi on les deguise de figures de divers animaux comme de dragons volans, colombes, & autres qu'on veut faire voltiger & courir çà & là, desquelles nous parlerons dans le livre des Machines Pyroboliques.

Aux nombres 77. 78. & 79 se voyent 3 machines sur lesquelles on pend les fuzées qui montent en l'air, auparavant que d'y mettre le feu pour les faire partir.

Chapitre X.

De divers deffauts des fuzées. Comment on les peut éviter, & ce qu'on doit observer pour les bien construire.

Le premier & le plus notable vice qu'on remarque dans les fuzées. est lors que d'abord qu'elles sont allumées, ou eslevées en l'air à la hauteur d'une, de deux, ou de trois perches elles se rompent, & se dissipent sans faire leur effet entier.

Le second qui ne vaut guiere mieux, est lors que demeurant suspenduës sur le clou, elles se consomment fort lentement, sans partir, ny s'enlever en l'air.

Le troisiéme est lors que s'enlevant en l'air, elles font comme une arc en ciel, ou décrivant seulement un cercle, elles retournent en terre, avant que toute la composition soit consommée dans la fuzée.

Le Quatriéme est quand elles montent par un mouvement spirale, en piroüettant en l'air, sans observer un mouvement tousiours égal, & droit comme elles doivent faire.

Le

Le cinquiéme quand elles montent paresseusement & à la negligence, comme si elles dedaignoient ou refusoient de s'enlever dans l'air.

Le Sixiéme en fin est lors que les cartouches demeurent suspenduës toutes vuides sur les cloux, & que la composition s'enleve & se dissipe toute seule dans l'air.

Il y a encore quantité d'autres facheux inconvenients qui peuvent rendre les esperances, les peines, & les dépences des Pyrobolistes vaines. Qui me coûteroient trop de temps à vous raconter: ce sera assez si vous vous donez de garde de ceux cy qui sont les plus notables : ou si par malheur, vous estiez tombé dans quelques unes de ces disgraces vous puissiez en corriger le deffaut promptement, & y donner ordre le plus viste qu'il vous sera possible. Pour cét effet il vous faut observer les regles que ie m'en vay vous deduire.

Regles infaillibles suivant lesquelles on peut construire les fuzées sans aucun deffaut.

1. Les fuzées auront leurs hauteurs proportionnées à la largeur de leurs orifices, comme nous avons si souvent redit.

2. Les cartouches soit qu'elles soient de bois ou de papier collé, elles ne seront ny trop deliées ny trop espaisses.

3. Elles seront faites d'un papier fort, mediocrement sec, bien proprement roulé, & serré bien ferme sur le baston.

4. Les cols seront liez fort & ferme : en sorte que les neuds des cordes & ficelles, ni mesme les plis des cartouches ne se puissent relacher aucunement, c'est pourquoy on les collera bien fort avec de la colle forte, & chaude.

5. Toutes les matieres qui entrent dans la composition estant exactement pezées, conformement à la proportion de l'orifice de la fuzée qu'on veut charger, seront premiérement battuës, & passées chacune en son particulier; puis les ayant repezées & mises toutes en une masse, vous les incorporerez bien ensemble; puis vous les rebatterez derechef. & les passerez par un tamis assez fin, comme vous avez fait auparavant.

6. Le Salpetre & le Soulphre seront pulverizez, & clarifiez autant qu'il sera possible : le Charbon sera parfairement bien brûlé : il sera exempt de toute humidité; & sera fait de bois legers, & doux, comme sont le tilliet, le coudre, & les branches de saulx; au contraire on se donnera bien de garde d'employer du Charbon de bois de bouleau, de chesne, d'erable, ny de sorbier : parce que ces arbres contiennent en soy beaucoup de matiere terrestre, & pesante.

7. On preparera les compositions pour les fuzées immediatement auparavant que de les mettre en oeuvre.

8. La composition de laquelle on chargera les fuzées, ne sera ny trop humide, ny trop seiche: mais humectée tant soit peu de quelque humeur huyleuse, ou d'un peu de brande-vin.

9. On versera dans la cartouche tousiours une quantité égale de composition, à chaque fois qu'on y en mettra pour la battre, jusques à ce quelle soit toute remplie.

10. On frappera toûjours à plomb, & perpendiculairement sur le poussoir, lors qu'on battera la composition.

11. On battera les fuzées avec un maillet d'une pesanteur proportionnée à leur grandeur & grosseur : toûjours d'un train égal : & avec un nombre

bre egal de coups, à chaque fois que l'on versera de la composition dans la cartouche.

12. Dans les cartouches de papier, on posera des rotules de bois canelées : mais aux cartouches de bois on y en posera des plaines sans évuidures, afin qu'elles joignent mieux aux parois de la fuzée, où l'on l'arrestera bien ferme tant par dehors que par dedans.

13. On percera la fuzée avec une tariére, ou poinçon convenable, ensorte que le trou ne soit ny trop large, ny trop estroit, ny trop long, ny trop court.

14. Ce trou sera fait le plus droit, & perpendiculairement qu'il sera possible, & justement au milieu de la composition, ensorte qu'il ne se porte, pas plus d'un costé que de l'autre.

15. On ne percera point les fuzées premier qu'on les vueille mettre en oeuvre : & depuis qu'elles seront percées, on les traitera fort doucement, ne les maniant que du bout des doigts seulement depeur de les deformer.

16. Les perches, & baguettes seront proportionnées tant en longueur qu'en poids, aux fuzées sur lesquelles on veut les attacher, suivant la regle & la methode que nous en avons donnée cy dessus. Elles ne seront point tortuës, ny courbes en aucune façon; point inégales ny pleines de neuds : mais droites autant qu'elles se pourront faire, applanies, & dressées avec le rabot s'il en est besoin,

17. Les fuzées estans chargées ne seront pas mises en lieu trop sec, ny trop humide, car l'un & l'autre de ces accidens luy peuvent nuire, mais bien dans un lieu bien temperé.

18. Lors qu'on y voudra mettre le feu on les pendra sur des cloux perpendiculairement à l'orizon.

19. On ne les obligera point d'enlever en l'air des fardeaux d'un grand poids ou trop disproportionnez à leurs forces : ou encore bien qu'on les leur en baille qui ayent de la proportion avec leurs forces, on les ajustera neantmoins si adroitement avec les fuzées, que le tout ensemble puisse avoir une forme propre & raisonnable pour passer dans l'air, & s'eslever en haut sans aucune difficulté ; ensorte que ces fardeaux ne leur puissent donner aucun empeschement pour monter en ligne droite (qui est le mouvement le plus contraire & le plus difficile à tout corps qui s'enleve violemment) & remarquez encore que cecy se devra d'autant plus exactement observer que les fuzées seront plus grandes, à ce qu'elles puissent retenir le plus que l'on pourra une forme pyramidale ou conique avec tous les poids qu'on y attachera, veuque de toutes les figures qu'on peut donner à un corps, c'est celle là qui treuve non seulement le moins de resistance dans l'air pour son mouvement, mais aussi celle que l'air recoit avec le moins de contrainte, & à qui elle permet le passage plus librement qu'à toute autre. Encore bien que pour dire la verité, la forme spherique soit la plus commode pour tourner, rouler, & virvolter dans l'air. à cause de l'égalité de sa superficie ronde.

20. On évitera autant qu'il sera possible les nuits pluvieuses, humides & fort couvertes de nuages & broüillards, comme fort incommodes & nuisibles aux fuzées. Outre cela les vents impetueux, les bourasques & les tourbillons n'empeschent pas moins leurs effects que les premiers.

21. Il ne faut point rejetter sur autre cause les differents effets qui sont produits de plusieurs fuzées quoy que chargées d'une mesme composition, sinon sur ce qu'elles n'auront pas esté traitées avec une diligence égale, soit en les chargeant, soit en les perçant, ou dans le reste des circonstances qu'on estoit obligé d'y observer : ou bien en ce que peut estre quelques unes au-

ront esté conservées dans des lieux plus humides que les autres, où elles se se ront acquises trop de moiteur: qui leur causera des effects tous differents les uns des autres, tant en montant qu'en se consommant.

22. Sçachez que lors qu'on veut faire paroistre en l'air comme quelque pluye de feu, ou une quantité d'étincelles ardentes, ou bien des rayons longs & larges sortans des fuzées, on a de coûtume de mêler parmy les compositions quelque peu de verre grossierement pulverizé, dela limure de fer, ou de la scieure de bois. Outre tout cecy on peut encore representer par les fuzées du feu de plusieurs couleurs. Comme si par exemple vous meslez dans la composition certaine portion de Camphre vous verrez en l'air un feu qui paroistra blanc, pasle, & de couleur de laict; si vous y mettez de la poix Greque, elle vous representera une flamme rougeâtre, & de couleur de bronze: si vous y meslez du soulfre, le feu qui en sortira sera bleu: si du sel Ammoniac, elle produira un feu verdâtre: si de l'Antimoine crud, la flamme sera rousse, jaunâtre & de couleur de miel, ou de buis: si de la Raclure d'Ivoire, elle rendra une flamme argentine, blanche, & reluisante, tirant neantmoins sur la livide & plombée: si de la râpure d'Ambre jaune, le feu paroistra de mesme couleur, approchant de la citrine: en fin si de la poix noire les fuzées vomiront un feu obscur & sombre, ou plustost une fumée noire & espaisse laquelle obscurcira tout l'air. Le Sieur de la Porte nous raconte en sa Magie Naturelle liv. 7. Chap. 7. que l'Aimant estant enseveli sous des charbons ardens rend ordinairement une flamme, bleüeâtre, sulfurine, & de couleur de fer: quiconque en doutra, pourra s'il veut en raper un peu dans la compositi-on de ses fuzées pour experimenter si la chose elle telle, & voir si elle produiront un tel effet: que se soit neantmoins avec beaucoup de moderation & & deretenuë, depeur qu'une quantité trop disproportionnée ne le trompe en quelque façon. Mais c'est assez discouru ce me sëble des fuzées, pour le present; ie crains d'y ennuyer le lecteur, ou de luy affoiblir la veuë à force de les considerer trop long temps dans l'air; aussi bien ne crois-ie pas avoir rien laissé à dire sur ce subjet particuliérement de tout ce qu'un bien advisé, diligent, & accort Pyroboliste doit estre adverty, sçavoir de tout ce qu'il doit embrasser, ou fuir, suiure ou éviter. Ie donneray seulement encore un petit advertissement premier que de mettre fin à ce livre, & diray qu'il est tout à fait impossible de rencontrer un ouvrier si parfait dans son art à qui il n'arrive quelque fois de chopper en quelque chose si legere qu'elle puisse estre dans une infinité presque de circonstances qu'on est obligé d'observer. C'est pourquoy on ne doit iamais porter aucun jugement de la capacité d'un Pyroboliste, ny tirer aucune bonne ou mauvaise consequence de la connoissance qu'il peut avoir acquise dans son art, par les effets des fuzées qu'il aura construites. Car c'est une chose presque hors de toute apparence de pouvoir exprimer combien il si rencontre d'accidens differens dans des ouvrages si chatoüilleux (qui d'abord neantmoins ne paroissẽt que des jeux d'enfants,) ny de dire mesme de quelle consequence peut estre un nombre presque incombrable de circonstances; lesquelles Argus mesme avec tous ses yeux qu'une fabuleuse antiquité luy a supposée pour son extréme sagacité, & prevoyance admirable dans tout ce qui dependoit de ses soins) ne pourroit jamais toutes observer beaucoup moins s'empescher d'y commetre quantité de fautes, & consequemment bien efloigné de les éviter generalement toutes. Mais tout ce qu'il y a à faire en cecy, est qu'il faut quelque-fois prendre un peu de conseil des bons maistres, consulter des experts Pyrotechniciens, & gens qui mettent souvent la main à l'euvre. Car pour dire la verité ie ne fais aucun estat de certaines personnes, (aussi ne

ne m'y areste-ie point aucunement) qui n'ayans aucune connoissance, ou si peu que rien dans ces pratique reprenent neantmoins à tort ou à droit les ouvrages de ceux qui sans comparaison sont plus sçavants qu'eux, à dessein de les ruiner de reputation & d'honneur, ou de les mettre en mauvais credit aupres des ceux qui quelquefois ont le plus d'interrest dans la perte ou conservation de ces personnages qu'on leur décrie si fort. Mais que peut on dire à ces esprits critique (pour ne les pas offencer plus fort) Sinon, *Ne sutor ultra crepidam*. Maçon prends garde à ta truelle. Or ce n'est pas tout l'excellence de la Pyrotechnie, & toute sa connoissance en general, n'est pas dans la composition, preparation, ny usage des fuzées seulement veuque ce n'est que la moindre partie d'un si grand art & si noble: aussi voyons nous qu'elles ne sont jamais mises en oeuvres que dans des rejoüissances populaires, apres de grandes victoires remportées sur les ennemis de la patrie, ou dans des villes renduës, apres des sieges levez, quelquefois dans des nopces, assemblées, ou festins solemnels pour donner du divertissement aux conviez, bref dans quantité d'autres feux de joye publiqs qui ne sont faits que pour divertir le peuple seulement. Voila pourquoy on ne doit pas conclure que celuy là est un habile homme dans nostre art, pour estre adroit à faire partir une fuzée, ou pour la sçavoir bien proprement composer: car on ne treuve que trop de ces suffisans qui vous prepareront une fuzée d'assez bonne grace, mais pour ce qui sera du reste, si vous les en priez, il vous suppliront bien fort de les en dispenser. A la verité se seroit à grand tort que ces gens s'attribuassent le beau titre de Pyrotechniciens, car qu'elle apparence par exemple qu'un petit vendeur de mitridat, un simple barbier de village, ou pour ainsi dire un mareschal se puisse vanter, destre quelque grand docteur en medecine. Ce n'est doncques pas là où gist le point de la perfection de l'art, il faut croire qu'il y a encore quelque chose de plus relevé, qui constituë proprement & positivement le veritable Pyroboliste, à qui on puisse donner avec juste raison cét authentique nom de Maistre. Toutes nos inventions, nos machines à feu avec le reste de nos pratiques que vous verrez dans la suite de ce livre vous ferõt assez connoistre le parfait Pyrotechnicien. Ie dis doncques encore & le repete, pour plusieurs raisons, qu'on ne peut tirer aucune consequence au desavantage des autres parties de ce grand art, qui sont infiniment plus nobles & plus relevées que celle cy, de la course inégale ou dereglée des fuzées dans l'air, comme faisoient autrefois certains magiciens qui tiroient des conjectures du vol des oyseaux, & par consequent on ne doit point si legerement, (comme i'ay de-ja dit,) condemner d'incapacité en cét art ceux à qui par malheur il arrivera de ne pas reüssir dans les effets de leurs fuzées comme ils s'estoient promis. Tout ce que i'ay mis icy en avant ne manque pas de fondement pour appuyer mes raisons, il ny á rien qui ressente icy sa fable d'Esope: car i'ay conneu de mon temps le General d'Artillerie d'un Grand Prince (dont ie tairay icy le nom; quoy qu'il n'ait iamais espargné le mien) qui croioit qu'il ny avoit point de plus habiles gens, ny de plus experimentéez dans l'art pyrobolique, que celles qui pouvoient construire des bonnes fuzées; aussi ne se contentoit-il pas de les recevoir à bras ouverts au service du Prince, & de la Republique, & de les mettre aux rang des Pyrobolistes, mais encore il les hautloüoit infiniment, & les mettoit dans un tres haut predicamment aupres du Prince, par les impression qu'il luy donnoit de l'exellente & de la necessité de ceste incomparable connessance qu'elles avoient dans leur art. Mais il a peut estre bien appris depuis ce temps (s'il

la voulu apprendre, quoy qu'au depens du public & non au siens) que les fuzées n'estoient en effet que des passe-temps seulement, & des nouvelles inventions plus propres, à donner du divertissement à un peuple qui ne cherche qu'a passer son temps dans les débauches, & dans les dissolutions d'une vie oysive, que non pas des veritables foudres de guerre ; aussi à-t'il bien pû remarquer qu'elles n'estoient pas capables desbranler l'ennemi, bien loin de le mettre en deroute, quand il a reconnu que tous ceux à qui il avoit enseigné avec tant de soin à preparer les fuzées s'estoient trouvéz non seulement incapables de gouverner aucune machine de guerre avec l'adresse, & la methode requise à leur maniement dans le temps qu'il estoit question de mettre l'ennemy en piece, mais encore tout à fait indignes du nom que sa trop grande facilité leur avoit si liberalement imposé : pour son particulier, l'histoire dit que n'ayant pas voulu, ou plustot n'ayant pas ozé se treuver present à un spectacle si plausible, il estoit demeuré à quarante milles de là pendant que la tragedie se joüoit, où il avoit esté treuvé par apres remfermé dans une place bien ramparée, & hors de tous dangers meditant en son cœur ces beaux mots. *Beatus qui procul negotiis*. Que bien heureux est celuy qui peut s'exempter de tous ces risques & de tous ces dangers où ces macheureux se treuvent enveloppez.

Mais ie prie à Dieu qui luy fasse la grace de s'amander : & qu'ayant quitté (si la honte ne l'empesche de ce faire) le nom, & l'office de Maistre, il s'humilie, & se vienne ranger soubz la ferule, des bons & experts Professeurs en nostre art, pour y faire un loüable apprentissage, qu'il ne recoive plus leurs advis comme des corrections importunes & facheuses, mais bien comme des enseignemens utiles au restablissement de son credit, & de son honneur. Pour Messieurs ses Sectateurs qui ont autre fois embrassé sa doctrine avec tant d'ardeur, & qui la recevoient comme des purs oracles, ie les supplie de se reconnoistre en fin, & renonçans à la fausseté de ses mauvais preceptes, ils songent à s'establir desormais dans un estat plus raisonnable, & à donner un meilleur ordre tant à leur fortune qu'à leur reputation. Mais comme est impossible de rappeller les choses qui sont passées, & que se soit comme l'on dit appeller le medecin apres la mort, neantmoins ie veux croire que ce celebre docteur n'apporteroit pas un petit remede à son infirmité particuliere, & au tort qu'il a fait à tant d'honestes gens si d'oresenavant il medite continuellement de cœur & de bouche ces parolles du Grand Prince des Orateurs : *Tibi semitam non sapis, & alteri monstras viam*. Tu es aveugle, & tu veux conduire les autres.

Fin du troisiéme livre.

DV

DV GRAND ART D'ARTILLERIE
PARTIE PRIMIERE
LIVRE IV.
Des Globes ou Balles à feu.

CE mot de Globe s'estend bien plus au loing quant à sa forme, & mesme quant à sa signification chez les Pyrotechniciens que non pas chez les Geometres: Car il ne faut pas que vous vous imaginiez icy, que les globes tant recreatifs que serieux & necessaires soient tous des corps parfaitement ronds. & compris sous une seule superficie; tels qu'Euclide nous definit la sphere & le globle en son livre 11 definit: 14: mais bien des corps de plusieurs sortes de formes, toutes distinctes & differentes, entr'elles. Car premiérement on en prepare qui sont en effet aussi parfaitement ronds qu'une sphere mesme: mais outre ceux-cy qui peuvent estre vuides on en fait aussi des solides, tels que sont tout les boulets à canon grands & petits, toutes les balles à mousquets, pistolets, & autres telles armes à feu portatives, soit de fer ou de plomb. (Car pour de pierre on n'en fait plus, ou fort peu) De plus nous avons des certaines grenades à main, & d'autres qui s'envoiẽt avec le mortier, ou dans le canõ; avec cette difference toutêfois des premiers boulets, qu'elles sont d'abord construites toutes creuses, puis remplies de compositions, & de matieres artificielles, suivant l'ordre de la Pyrobolie. On construit encore d'autres Globes qui ont la forme d'un oeuf; d'autres celle d'un spheroide, quelques autres encore celle d'un citron d'une poire, d'un cylindre, & de mille autres figures que l'ouvrier se peut imaginer. Outre toutes ces figures simples dans leurs especes il s'en fait encore des mixtes c'est à dire qui participent de l'un ou de l'autre corps; de deux figures ou de plusieurs ensemble. Ie vous diray biẽ d'avantage que i'ay veu dans les magazins du Comte d'Oldembourg, & mesme ailleurs des grenades fort anciennes qui avoient la forme d'un Cube tres parfait ou d'un veritable parallelipipede. Or tous tant qu'ils sont de quelle qualité & condition qui puissent estre, de quelle forme & figure qu'on nous les puisse construire, ils me permetront de les appeller de ce mot general de Globe, ou de Balle à feu, à condition toutêfois que nous leur donnerons à chacun des certains surnoms, ou titres conformes à leurs qualitez & aux effets particuliers qu'ils produiront, pour les pouvoir mieux distinguer les uns des autres. Voila le subjet duquel ie desire vous entretenir dans ce present livre: lequel nous diviserons en deux parties. Dans la premiere ie vous feray voir, & quasi comme toucher au doigt sans aucun danger de vous brûler, tous les globes à feu recreatifs tant aquatiques que terrestres, sautans & courans sur des plans horizontals. En suitte, ceux qui se jettent avec le mortier (que nous pourrions bien appeller aëriens avec juste raison puis qu'ils font leurs effects en l'air.) La seconde partie de ce liure comprendra tous les globes que nous appellons serieux, & militaires: c'est à

dire

dire tous ceux qui s'employent pour faire des executions de guerre, tant pour repousser & soustenir les efforts des ennemis, quand ils nous assaillent,que pour porter le feu & l'effroy dans leurs quartiers,lors qu'il en sera de besoin. Ie supplie qu'on ne treuve pas estrange, si i'ay icy preferé les globes à feu recreatifs aux militaires : ie ne crois pas pour cela avoir fait aucune iniure à cette illustre sçience:la nature m'a induit elle mesme à suivre cét ordre à son imitation : laquelle forme premiérement l'enfant de semence : puis de l'enfance l'ayant élevé à l'âge puerile, elle le conduit de là jusques à l'adolescence:puis en fin elle en fait un homme fort & robuste. Ces ouvrages divertissans de nostre art ne sont que les premices ou pour en parler dans les mesmes termes,la semences de tant de beaux fruits que produit cete noble sçience : ce ne sont dis-ie que comme des échellons par lesquels il n'est permis de monter pour pouvoir arriver au plus haut degré de perfection de cét art, ie veux dire pour parvenir à une entiere connoissance de la parfaite preparation de ces horribles & admirables machines de guerre : qu'a ceux qui ont l'esprit fort, & le corps robuste, & qui ne s'esbranlent point au mugissement effroyable du canon, qui ne s'estonnent pour la gresle ny peut la tempeste que produisent ces impitoyables foudres de guerre. Mais à tant de ce discours, passons à la matiere, que ie vous ay proposée.

PARTIE PREMIERE
DE CE LIVRE.
DES GLOBES RECREATIFS.

Chapitre I.

Des Globes Recreatifs Aquatiques, bruslans sur les eaux en nageant.

Espece 1.

Faites faire un globe de bois de quelque grandeur que se soit, vuide par dedans, & parfaitement rond en sa superficie tant convexe que concave, l'espaisseur du bois sera de tous costéz également de $\frac{1}{?}$ du diametre A B, comme vous voyez en A C, ou B D: il aura par dessus un certain cylindre relevé, dont l'espaisseur par le diametre E F sera de $\frac{1}{?}$ du diametre A B:la largeur du trou de l'amorce G H n'excedera point $\frac{1}{?}$ du diametre : par embas il sera égal en largeur au cylindre superieur avec le tampon ou la culasse I K,par lequel on verse la composition dans le globe quand on le veut charger & par où on fait aussi entrer un petard, fait d'une lame de fer d'une forme cylindrique, & remply de bonne poudre grenée lequel se couche de travers sur l'ouverture tel que vous le voyez en M. Ce globe estant ainsi preparé,on le remplira d'une de ces compositions aquatiques que nous décrirons cy dessous, & puis on le bouchera bien fort avec un tampon imbu de poix chaude. Cela fait vous y coulerez par dessus telle quantité de plomb fondu que ce globe aquatique puisse obtenir la pesanteur égale, ou quelque peu d'avantage d'une masse d'eau qui luy seroit

toit égale en grosseur. Pourquoy cecy se fait ie vous en dõneray la raison sur la fin de ce chapitre. En fin ce globe estant bien ajusté de toutes pieces il sera plongé dans de la poix fonduë. Puis lors qu'il vous prendra envie d'en avoir le passe temps, ou qu'il sera besoin d'en faire voir les effets; apres avoir mis le feu à l'amorce, & qu'il sera bien attaché à la matiére, vous le jetterez dans l'eau. Voyez la figure au nombre. 80.

Espece 2.

Ce globe dont vous voyez la figure au Nomb. 81 differe seulement du superieur, en ce que sa forme n'est pas spherique comme de celuy là, mais spheroide: encore que la section parallele à l'axe, soit oblongue circulaire L'espaisseur du bois par toute la rondeur de la figure, son tampon inferieur, ou sa culasse & mesme le trou de l'amorce B, observent tous également la mesme proportion que les parties du superieur. Par dessous, elle a une grenade de plomb, marqué de A: chargée de bonne poudre grenée. dont le col entre dans le fonds du globe comme la figure le demonstre. En fin on le chargera d'une de ces compositions aquatiques que nous décrirons cy dessous. Puis on le poissera d'importance de tous costez pour le mettre sur l'eau.

Espece 3.

On fera creuser par un tourneur un cylindre de bois duquel la hauteur A D: ou B C sera une fois & demye de la largeur A B ou D C. Vous le couvrirez par dessus d'un tampon pareillement de bois, percé d'un trou d'une forme conique pour mettre l'amorce: duquel la largeur inferieure E F sera de $\frac{1}{6}$ de la hauteur du globe: la superieure G H sera de la moitié seulement. Vous luy chargerez le ventre de quelque une de ces matieres cy dessous posées, & y ajusterez un tampon bien proprement, aprés l'avoir premiérement envelopé d'une toile trempée de poix chaude, ou de goudron. Au dessous de ce globe on applique aussi un petard comme on peut voir en M. Le tout estant bien ordonné de la sorte, on attachera par dessus proche le trou de l'amorce une Eolipile telle que vous voyez en L; dont voicy la construction. On fait faire par un fondeur un petit globe, rond & concave, (quoy qu'on le puisse faire d'une autre forme si l'on veut) ou bien on le composera de deux demyes spheres, & fera-t'on bien souder les commissures, & fentes par où elles se joignent: elle aura par dessus deux longues cornes percées de bout en bout: mais ie dis percées avec des trous autant petits qu'on les pourra faire, & particuliérement vers les bouts où elles finissent toutes deux: c'est à dire que leurs emboucheures les plus estroites, n'excederont point la moitié de la ligne de leur propre diametre. Estant construite de la sorte couvrez-la sous les Charbons ardents jusques à ce qu'elle soit toute rouge; tirez là de là toute ardente; & plongez ses cornes. ou becs promptement dans l'eau, & les y laissez jusques à ce que l'Eolipile soit retournée à sa premiere froideur, là où pendant ce temps elle succeront, & attireront au dedans certaine quantité d'onces d'eau plus ou moins suivant la grosseur de l'Eolipile. Cete balle donc ou Eolipile estant preparée de la façon que ie viens de dire, vous l'arresterez bien ferme proche le trou de l'amorce avec des petits cloux de fer passéz à travers un petit ance, qui est collé au dessouz. Apres cecy vous appliquerez aux costéz du globe deux petites flutes, ou canules de plomb, comme elles sont marqueé en I, & K sur la mesme figure, en telle sorte que leurs orifices superieurs viennent à emboucher justement les bouts des cornes de l'Eolipile.

Quand

Quand vous aurez fait tout cecy mettez le feu à l'amorce avec un bout de meche pour allumer la composition , & attendez un peu que la flamme se soit fortifiée,& qu'elle soit bien attachée à la matiere:alors jettez vostre globe dans l'eau. Vous remarquerez bien tost apres, qu'ausi tost que le feu de l'amorce aura eschauffé l'Eolipile dans un tel point que l'eau qui y sera contenuë y boüillira, qu'elle regorgera par ces petits petuis avec tant d'impetuosité que se resoudant toute en vapeur fort subtile, & pareille à de l'air, elle produira un vent impetueux avec un fort grand bruit, lequel s'entonnant violemment dans les emboucheures de ces flutes ou canules qui sont au dessous, fera entendre une harmonie extrémement agreable à l'ouyë. Voyez s'il vous plait la figure marqué du Nomb. 82 elle vous monstre toutes ces particularitez fort au net.

Espece 4.

La figure du nombre 83 vous represente un globe aquatique appellé par Allemands *Binschwerm* Celuy-cy n'a pas besoing d'un plus long discours pour se faire entendre,veu qu'on peut aysement comprendre sa construction par sa figure mesme.Pour ce qui touche la hauteur du globe on la proportionnera à celle des fuzées courantes qui se doivent inserer dans sa capacité : quoy que communément on le fasse une fois & demye aussi haut que large. Le tuyau de bois marqué de la lettre A doit avoir sa longueur égale à la hauteur du globe. On le chargera d'une composition faite de trois parties de poudre ; de deux de Salpetre ; & d'une de soulfre. Par dessous encore se peut attacher un petard de papier tel qu'on le void en la figure marquée de la lettre C. On attache en D un morceau de plomb pour servir de contre-poids ; & en fin une roüelle de bois qui soustient le tout ; & fait flotter le globe à fleur d'eau , c'est cete piece que vous voyez notée de la lettre B.

Espece 5. & 6.

Ie vous represente icy les figures de deux globes aquatiques tout d'un temps soubz les nombres 84 & 85. à cause du grand rapport qu'elles ont ensemble, quant à leurs effets, mais fort peu neantmoins quant à leur forme. Dans la premier. figure le milieu du globe A, est premiérement remply d'une matiere ou composition aquatique lequel on bouche bien serré par dessus d'un tampon ou cylindre de bois relevé par le haut comme il se void en H, & percé d'outre en outre par le milieu pour y mettre l'amorce. Aux lettres B & C vous avez des certains vuides, ou petits receptacles pour recevoir des petites & grandes fuzées. Les lettre E & D marquent des petits canaux,par lesquels le feu est porté à l'une & l'autre chambre qui renferment ces fuzées. La lettre F, est le trou qui insinuë le feu jusques dans une grenade de plomb , ou quelque petard qui s'attache ordinairement au dessouz du fonds. Voyla pour ce qui concerne la premiére figure. Examinons un peu l'ordre & la composition de la seconde. Dans celle-cy comme dans la premiere vous chargez le milieu, d'une composition aquatique ; comme on void en la lettre A. Cette figure contient aussi deux ordres de fuzées, à sçavoir des grandes comme B & des petites comme C. Les canaux qui apportent le feu du milieu du globe dans les deux fuzées sont marquez des lettres H & I. La lettre D. est un petard de poudre grenée, sur lequel on pose une rotule de bois en E. percée par le milieu. De plus en la lettre F vous voyez un autre orbe de bois qui se

pose

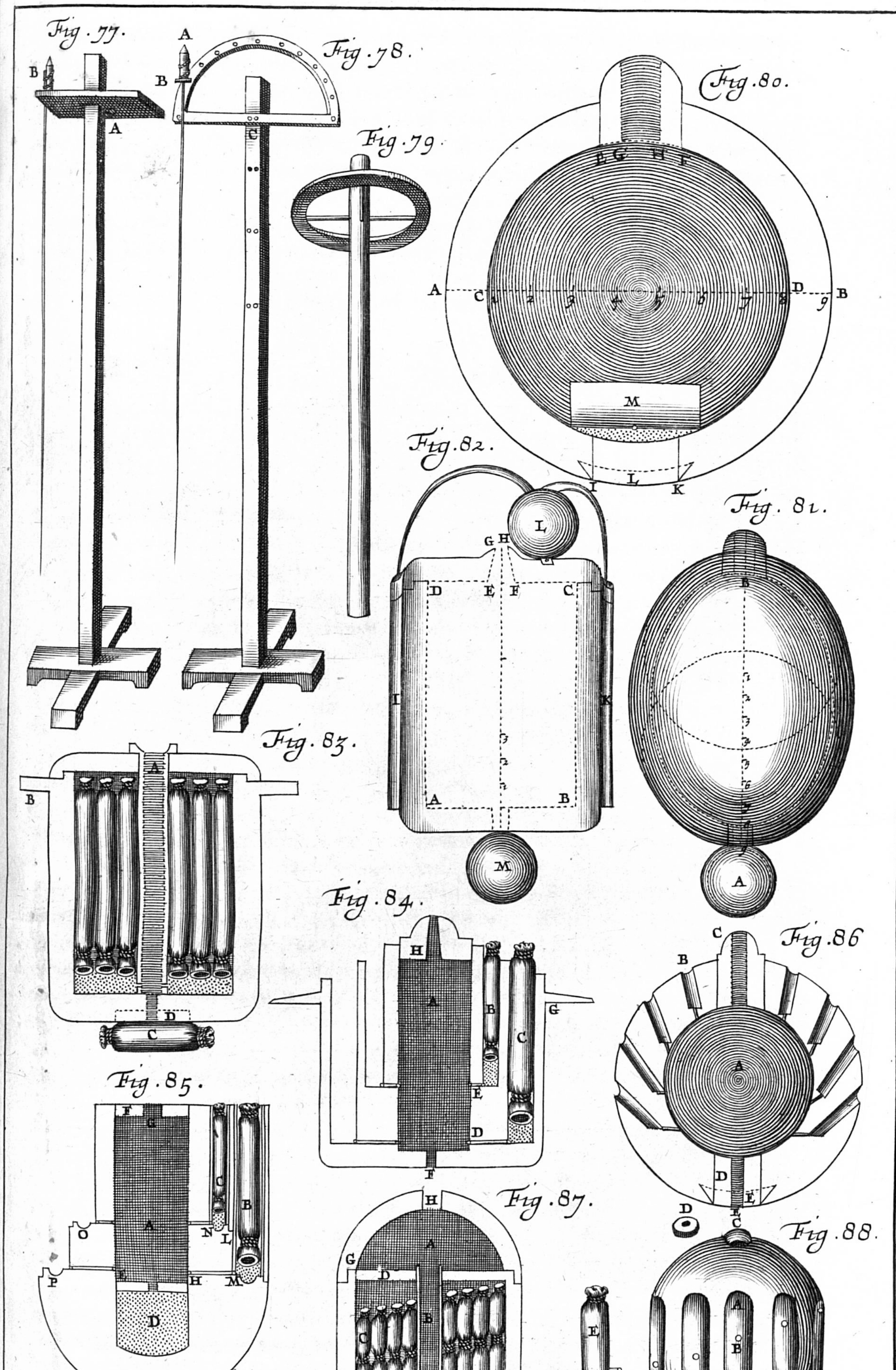


Fig. 77.
Fig. 78.
Fig. 79.
Fig. 80.
Fig. 81.
Fig. 82.
Fig. 83.
Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86
Fig. 87.
Fig. 88.
I

pose sur la cõposition aquatique, pareillement percé par le milieu en G, pour mettre le feu dãs ce petit magazin. K & L sont des couvercles ou bouchons de papier colé, ou de toile bien trempée de colle, & quelque-fois aussi faits d'une lame de fer avec quoy on couvre les tuyaux M N. qui renferment les fuzées courantes, apres qu'elles sont bien ferme arestées dans le globe, afin qu'elle ne paroissent point. En fin O & P marquent deux excavations faites en demy-ronds, semblables à des petits canaux évuidez qu'on remplit de poudre battuë pour donner feu aux fuzées qui sont renfermées dans ces tuyaux, posez sur cesdites excavations. Le profil vous fera sçavant du reste.

Espece 7.

Faites faire un Globe de bois parfaitement rond & creu par dedans : vous y ferez des certains trous par dehors dãs son épaisseur d'une telle largeur qu'une fuzée courante y puisse entrer sans difficulté. Prenez garde que ces trous soient percez en telle sorte qu'il y reste du bois à l'epesseur d'un doigt vers la partie concave du globe, qui veut dire entr'eux & la compositi-on aquatique contenuë dans le milieu du globe A. Dans le reste de cete es-paisseur, vous ferez des petits trous, avec une tariere assez delicate, ou bien avec un poinçon de fer premiérement rougi au feu, comme vous les pou-vez voir en B: puis vous les remplirez de poudre battuë. Cecy ordonné de la sorte vous couvrirez ce globe par dessus d'un cylindre de bois relevé en G, & percé par le milieu pour amorcer. Par dessous en D, est une culasse percée pareillement par le milieu pour donner feu à un petard qui s'attache exterieurement contre le fonds. En fin la lettre, F monstre un contre-poids de plomb, qui sert pour tenir le globe droit, & en estat sur l'eau. Voyez la figure 86.

Espece 8.

La forme de ce globe dessiné au Nom. 87, n'est pas simple dans sa constru-ction comme les precedents, mais bien d'une composition mixte: Car sa partie inferieure, est un cylindre creu, couvert d'un chapiteau rond, ou pour mieux l'exprimer d'une demye-sphere concave laquelle on void en G. Le cylindre de ce globe est rempli de petards de papier: outre cela ce chapi-teau qui couvre tous les petards, & posé sur une certaine rotule de bois qui les separe d'avec la matiere, est rempli d'une composition aquatique comme nous le supposons en A. A travers cete roue de bois cy dessus alleguée pas-se un tuyau de bois pareillement marqué en B, chargé de la mesme com-position que celle du globe de la quatriéme espece cy dessus descrite. Il sera d'une telle lõgueur qu'il puisse toucher presque le fonds du globe; c'est à dire qu'il y doit demeurer un petit intervalle entre le fonds & le tuyau. Au des-sous du tout, en la lettre E, est un petard de papier : F marque un contre-poids de plomb: & H est la lumiere où se met l'amorce pour donner feu à toute la composition.

Espece 9.

Cete balle à feu que vous voyez au nombre 88 a la forme d'un spheroi-de; quoy que vous la puissiez faire parfaitement ronde si vous voulez. On la remplit par dedans de quelque une de ces compositions qui sont dispen-sées cy dessous pour les globes aquatiques seulement. Par dehors sur la par-tie convexe de la balle on fait des évuidures, pour y mettre des petards de

papier : la lettre A vous les fait voir sur la mesme figure:à costé en la lettre E, vous voyez de quelle façon sont faits les petards que l'on insere dans ces cavitéz, à ces petards sont attachées des certaines petites canules de fer ou de cuivre, remplies de poudre battuë, & ajustées en telle sorte qu'elles puissent emboucher exactement des petits trous qui sont autant de lumieres, qui se voient marquez en B dans ces mesmes excavations,par lesquelles le feu est apporté du corps de la balle dans leur capacité. F vous monstre la forme de ces petites canules, & comme elles doivent estre ajustées sur les petards. La lettre C est l'orifice superieur de l'amorce. En fin D,en est son cylindre,que vous voyez dessiné pas loing de la figure,lequelle doit estre percé de part en part,pour donner entrée au feu.

Espece 10.

Pour ce qui touche la construction de ce globe marqué au Nomb. 89 vous n'aurez pas beaucoup de difficulté à la concevoir ; le dessein de la figure est capable de vous la faire comprendre sans autre explication : voila pourquoy ie ne m'y arresteray point autrement. I'adjoute seulement cecy. Premiérement que cete petite chambrette qui est au bas marquée de la lettre A, doit avoir de largeur $\frac{1}{5}$ de la largeur du globe : sa hauteur sera une fois & demye de sa largeur. Secondement ce globe aquatique B tel que nous en avons descrit un cy dessus dans la premiére espece, sera environné de tous costez d'une composition pareillement aquatique comme tout ce vuide H vous le laisse à considerer. Vous couvrirez cete chambrette inferieure du couvercle de bois C; afin qu'apres que la poudre qui sera renfermée dans sa capacité, aura receu le feu par ces petits tuyaux E,F & G,elle puisse avec plus de facilité, & de force,envoyer en l'air cete balle que le ventre de vostre grand globe tenoit cachée, lequel prenant feu tout d'un temps par le trou D, brûlera d'abord sur l'eau avec estonnement des spectateurs,& leur fera voir bien tost apres par l'enlevement de celle qui demeuroit cachée,qu'ils estoient deux corps en un. En dernier lieu ie vous adverty que la rotule qui se met par dessus pour couvrir le tout, doit estre arestée fort & ferme, de peur que la violence du feu ne la fasse sauter, avant que toute la composition soit consommée.

Espece 11.

Si vous considererez ce globe icy marqué du Nomb. 90 quant à son effet, vous le trouverez tout à fait semblable à celuy que nous venons de décrire cy dessus ; sinon qu'il ne contient point de globe spherique dans sa capacité, chargé d'une composition aquatique comme le precedent. Outre qu'il retient la forme d'un cylindre plat par le haut & par le bas, & qu'il est remply de petards de fer,comme les lettres B & F le font voir. Par dessus vous le remplissez d'une composition aquatique, aussi bien comme l'autre cy devant décrit. A vous le fait voir. Le tuyau de bois C, qui luy passe à travers le corps, & qui touche à la composition enfermée dans la chambre D, doit estre chargé de la matiere que nous avons ordonnée en la quatriéme espece de ces globes. Proche de ces tuyaux vous faites un petit trou par lequel le feu est porté pour allumer les petards,lors que le globe sera enlevé en l'air. En fin la chambre D, dans l'endroit où elle est le plus large, doit avoir la largeur de $\frac{1}{3}$ de la largeur du globe mesme ; sa hauteur sera de $\frac{1}{4}$, mais par dessous c'est assez qu'elle soit large de $\frac{1}{6}$ de la mesme largeur du globe. La lettre G vous monstre un petard de papier qui s'attache au dessous du

tout

tout. H est un petit canal par lequel le feu est porté de cete chambrette dans le petard.

Espece 12.

Quant à la preparation du globe suivant, marqué du Nomb. 91. Il faut premiérement avoir un globe de bois creu & d'une forme cylindrique, qui ait par dessous une chambre qu'on puisse remplir de poudre. La largeur de son orifice sera tout au moins d'un pied de diametre : Sa hauteur sera une fois & demye de sa largeur. L'ayant tel, vous ajusterez une rouë de bois qui aura sa circonference égale à celle du globe, en telle sorte toutêfois qu'on la puisse commodement approprier sur le vuide du globe. Elle sera bouchée par dessous avec un tampon de bois pour tenir la poudre serrée dans la chambrette, à travers duquel passera un tuyau de fer remply de poudre bien battuë, ou de cete composition décripte en la 4 espece de ces globes. Vous verrez la forme de cete rotule de bois dans la figure, aux lettres A. B. C. D. E. En troisiéme lieu vous preparerez six globes aquatiques ou d'avantage, comme vous le trouverez bon, de mesme forme que nous en avons décripts quelques uns en la premiére, & seconde espece, & dans les autres precedentes, chacun desquels aura une canule de fer engagée dans son orifice, & remplie d'une bonne poudre battuë. Que tous ces globes soient d'une telle grandeur & grosseur qu'estans disposez en rond & joints ensembles, ils ayent une circonference qui n'excede point celle de l'orifice du globe, dans lesquel on les veut loger, c'est à dire qu'ils y puissent entrer aussi justement, qu'il sera possible de les y mettre. Cecy estant disposé de la sorte, & ayant chargée la chambre du globe d'une poudre grenée, on inserera dans ce globe la rotule de bois de laquelle nous avons fait mention cy dessus : & sur iceluy vous arengerez perpendiculairement tout à lentour du tuyau de fer les six globes aquatiques ; puis vous les couvrirez d'une autre rouë de bois laquelle sera percée en six endrois, de trous, qui auront la mesme largeur que les tuyaux des globes seront gros, & les percerez avec tant de justesse entre leurs distances qu'ils se rapporteront ponctuellement aux emboucheures des tuyaux des globes: lesquels passans à travers de cete dite rouë excederont tant soit peu sa superficie. Pour le mieux concevoir jettez les yeux sur la mesme figure en la lettre G. Sur cete derniere rotule, versez moy une bonne quantité de poudre battuë, meslée de poudre grenée; sur celle-cy ajencez encore quantité de fuzées courantes autant que la capacité du globe en pourra contenir. Au milieu de toutes celles-cy, ajustez y en une plus grande que toutes les autres qui ne soit pas percée, dans l'orifice de laquelle puisse entrer par dessous, ce tuyau de fer duquel nous avons parlé cy dessus, qui est le mesme que vous voyez en H; Ce tuyau icy sera percé en plusieurs endrois justement au niveau de la rouë de bois, afin que le feu passant du tuyau par ces trous, il puisse emflammer les fuzées qui y sont posées ; & qu'au mesme instant tous ces globes dont les orifices surpassent la surface de la rotule puissent aussi concevoir le feu ; & de là, apres que le feu aura passé jusques dans la chambre inferieure par le tuyau du milieu, estre envoyez bien haut en l'air pour s'y faire entendre. Dans la mesme figure, la lettre F marque les six globes aquatiques ; la lettre K la grande fuzée qui est posée au milieu des courantes ; L fait voir la chambre, ou se met la fine poudre; M un petit tuyau qui porte le feu jusques dans un petard de papier qui est noté de N. En fin ce globe estant ainsi preparé, & ajusté suivant l'ordre que

nous venons de dire, il sera caparaçonné par dessus d'un chapperon convenable, puis plongé dans du goudron, pour le deffendre de l'eau.

Espece 13.

Ce globe aquatique que ie m'en vay vous dêcrire icy, & duquel vous voyez la forme au Nomb. 92, est appellé par les Allemands *Wasser pumpe*, comme qui diroit une pompe à eau, un tuyau, ou autre semblable organe hydraulique; ils l'appent encore *Wasser-morser*, qui signifie comme un mortier aquatique, ou pour le moins, un mortier à servir dedans, ou sur les eaux, Or voicy quoy comme on le construira. On prendra 7 tuyaux de bois creux & vuides par dedans, qu'on enveloppera bien de toile collée, poissée, ou goudronnée: puis ils seront liéz fort & ferme, de cordes ou de ficelle. Il vous sera permis de donner telle hauteur à leurs corps, telle largeur à leurs orifices, & telle espaisseur à leur bois qu'il vous plaira; reservé neãtmoins celuy qui sera placé au milieu de toute la machine, lequel sera tant soit peu plus haut que les autres: vous joindrez tous ces tuyaux ensemble, & les ajencerez à lentour de ce plus grand, ensorte qu'ils ne facent qu'un corps rond, ou cylindrique, comme la lettre D, vous le fait voir. Au dessous de toutes leurs extremitez inferieures vous ajusterez pour toute baze & tout autre fondement un morceau de bois rond, tel qu'il est marqué en C, auquel vous attacherez ces tuyaux avec des petits cloux de fer, & ny espargnerez point la colle, pour bien boucher les ouvertures, & lutter exactement toutes les fentes, depeur que la composition qui y seroit renfermée ne prenne vent. Cecy estant fait vous chargerez les tuyaux suivant cét ordre que vous pouvez voir en la figure marquée de la lettre A. Premiérement vous verserez dans le tuyau un peu de poudre grenée, environ à la hauteur d'un demy doigt par dessus le fonds: puis vous mettrez pas dessus une balle aquatique telle que vous voyez en G: sur ce globe vous verserez de la composition lente; puis par dessus de la poudre grenée; sur cette poudre sera posé un autre globe chargé de fuzées courantes, comme on les peut voir en H; puis par dessus ce globe vous verserez derechef de la matiere lente avec de la poudre grenée, & une balle luysante qui se mettra par dessus, comme on void en I. Par dessus tout cecy vous verserez pour la troisiéme fois de la composition lente, avec de la poudre grenée comme auparavant: puis vous la couvrirez d'une rotule de bois; sur cette rotule vous garnirez le tuyau K de fuzées courantes: non pas toutêfois si plein que vous ny reserviez au milieu un espace assez grand pour faire passer une cartouche de bois remplye d'une composition aquatique. En fin pour achever d'emplir vostre globe vous y verserez de la composition lente, & puis le tamponnerez bien par dessus. Supposé maintenant que toutes vos fuzées soient chargées de la façon vous ferez ajuster une planche quarrée ou ronde n'importe pas (laquelle aura un trou pareillement rond au milieu, de telle largeur en son diametre, que tous ces tuyaux joints ensemble comme vous les voyez, y puissent entrer librement) laquelle vous arresterez proche les orifices des tuyaux, pour soustenir sur l'eau toute la machine, & la faire flotter avec plus de seureté pour les poudres, cete planche est marquée de la lettre L. Le tout donc bien & deuëment preparé suivant l'ordre que ie viens de dire; tout le globe sera plongé, dans une quantité de goûdron: puis on mettra dans l'orifice du tuyau du milieu la fuzée M, ou une petite canule de bois remplie d'une matiere forte, & ardente sur l'eau (de laquelle nous avons si souvent parlé) qui est celle là mesme dont ie vous ay dis-

diſpenſé la compoſition dans la quatriéme eſpece de ces globes. Pour ce qui eſt du reſte vous pourrez l'apprendre ayſement par les figures ſcenographiques que nous vous en avons tracées icy meſme.

Remarquez premiérement qu'il eſt neceſſaire que le tuyau du milieu ait un peu d'avantage de matiere lente que ceux qui l'environnent.

En Second lieu, notez que ſi vous deſirez que tous ces tuyaux Collateraux prennent feu tous d'un meſme temps, il vous faudra percer des petits trous à la grãde cartouche du milieu qui reſpondrõt à chacune de celles qui la coſtoyent, par leſquels le feu ſera porté en un meſme inſtant dans tous les orifices de ces tuyaux pour les conſommer également, & dans le meſme temps. Que ſi vous ne deſirez pas en avoir une ſi prompte execution; mais que vous vouliez avoir le plaiſir de les voir bruſler tous les uns apres les autres, pour lors vous couvrirez leurs orifices bien fort, d'un bon gros papier; & ajuſterez dans chaque tuyau des petits canaux, remplis de poudre fine, & battuë, ou d'une matiere lente, par leſquels le feu ſera porté du fonds de celuy qui ſera conſommé, ſucceſſivement à l'orifice du plus prochain, qui n'aura pas encore fait ſon effet.

COROLLAIRE I.

Des Balles Aquatiques odoriferentes.

Faites faire par un tourneur des balles de bois, vuides par dedans, environ de la groſſeur d'une noix d'Italie, ou d'une pomme ſauvage: leſquelles vous chargerez de quelque une de ces compoſitions: eſtans toutes preſtes, & chargées vous les jetterez dans l'eau, apres les avoir allumées: mais i'entend que l'eau ſoit dans quelque Chambre, ou autre lieu renfermé, qui ne ſoit pas trop ample, ny ſpacieux, Ce ne ſera pas ſans avoir mis premiérement un petit bout de meche fait de noſtre eſtouppe pyrotechnique, afin que la compoſition qui eſt renfermée dans ce globe ſe puiſſe allumer avec plus de facilité. Voicy les compoſitions telles qu'elles doivent eſtre.

Prenez du Salpetre ʒ iiij, du Storax Calamite ʒ j, de l'Encens ℥j, du Maſtic ʒ j, de l'Ambre ʒ ß, de la Civete ʒ ß, de la Scieure de bois de Geneure ℥ij. de la Scieure de bois de Cypres ℥ij, de l'Huyle de Spic-nard ℥j, faites-en voſtre compoſition ſuivant l'art & la methode ordonnée.

Ou bien Prenez du Salpetre ℥ij, de la Fleur de Soulphre ℥j, du Camphre ʒ ß, de la Raclure d'Ambre jaune, & miſe en poudre bien deliée ʒ ß, du Charbon de bois de tilliet ʒ j, de la fleur de Belzoi, ou d'Aſſa douce ʒ ß. Que les matieres triturables ſoient pulverizées, puis bien meſlées & incorporées enſemble.

COROLLAIRE II.

Des Compoſitions pour charger les Globes, ou Balles Aquatiques, qui brulent tant ſur l'eau, que dans l'eau.

I.

Premiérement prenez du Salpetre reduit en farine fort deliée 16 ℔. du

Soulfre 4 ℔. de la Scieure de bois qui aura premiérement eſté boüillie dans de l'eau ſalpetreuſe, puis ſeichée, 4 ℔. de la bonne Poudre grenée ℔ ß. de la Raclure d'ivoire ℥iiij.

2.

Prenez du Salpetre 6 ℔, du Soulfre 3 ℔, de la Poudre battuë 1 ℔, de la Limure de fer 2 ℔, de la poix Greque ℔ ß.

3.

Prenez du Salpetre 24 ℔, de la poudre battuë 4 ℔, du Soulfre 12 ℔, de la Scieure de bois 8 ℔. de l'Ambre jaune raſpé ℔ ß, du Verre groſſiérement en poudre ℔ ß, du Camphre ℔ ß.

Pour ce qui concerne la forme de preparer toutes ces compoſitions, elle ne differe en rien de celle que nous avons décrite au traité des fuzées : hormis qu'il n'eſt pas neceſſaire que la matiere ſoit ſi ſubtilement battuë, pulverizée, ny tamiſée, comme pour leſdites fuzées, mais toutes fois pas moins mêlée & incorporée avec le reſte : On prendra bien garde qu'elle ne ſoit pas par trop ſeiche lors qu'on en voudra charger le globe: Pour cete raiſon on l'humectera tant ſoit peu d'Huyle de lin, ou d'Olives, de Petrole, ou de Chenevis, de noix, ou de quelque autre humeur graſſe, & ſuſceptible du feu.

Notez qu'outre toutes ces compoſitions aquatiques que ie vous ay cy deſſus propoſées de mes propres & particulieres experiences, chacun en pourra faire comme il luy plaira pourveu toutéfois qu'il prenne les matieres dans une autre proportion de l'une à l'autre. Cela vous ſera à la verité aſſez facile, mais neantmoins ie vous conſeil d'experimenter de temps en temps vos compoſitions pour le plus ſeur, avant que d'expoſer voſtre ouvrage à la veuë de tout le monde. Outre cela il importe beaucoup à qui veut bien ſ'acquiter de ſon devoir dans la preparation de toutes ces matieres aquatiques, & à qui en deſire connoiſtre les vertus, & les forces en general lors qu'elles ſont conjointement preparées, d'avoir une parfaite & entiere connoiſſance de toutes les matieres en particulier qui entre dans les compoſitions aquatiques, de leur nature, de leurs vertus, de leurs effets, & de leurs proprietez : car comme dit Ariſtote au liv. 7 de ſa Phiſiq. Chap. 20. *Ex particularibus præcognitis univerſalis acquiritur ſcientia:* La connoiſſance des choſes particulieres nous porte à une ſcience plus univerſelle & generale. Ce pourquoy vous remarquerez bien diligemment ce qui touche chacune de ces matieres en particulier.

La Poudre à Canon ou pyrique eſt le premier & principal ingrediant, la matiere la plus aſpre au feu, & la plus violente en brulant de toutes celles qui entrent dans la compoſition : d'ou vient qu'elle reſiſte puiſſamment à toute ſorte d'humidité, pour empeſcher que la flamme n'en ſoit ſuffoquée.

Le Salpetre bien clarifié, & purifié ſe met au ſecond rang. Pour celuy-cy nous avons de-ja traité aſſez au long cy deſſus de ſa nature, & de ſes vertus incroiables dans la poudre. Mais outre tout ce que nous en avons dit il ſemble que dans les compoſitions aquatiques il a encore ie ne ſçay quelle autre proprieté particuliere pour diſſiper, eſcarter, & repouſſer bien loing les gouttes d'eau qui ſe preſentent aux emboucheures, & orifices des machines aquatiques, par le moyen de la grande quantité du vent & de l'abondance des exhalaiſons qu'il tient renfermées dans ſa matiere.

Toutes les huyles qu'on meſle avec les ingredians pour les humecter, lors qu'elles y ſont bien unies & incorporées, conſervent la flamme malgré les eaux & ſemblent luy preſter la main pour empeſcher qu'elle n'en ſoit ſup-

pri

primée,& ce à cause d'une humeur grasse, jointe à une substance extrémement aërienne,& ignée qu'elles contiennēt, apres quoy le feu aspire avec tāt d'aspreté,qu'il est impossible à cete matiere de s'en de faire lors qu'elle en est une fois surprise. Car comme les huyles sont naturellement d'une substance assez espaisse, & tenace, leurs parties ne se pouvans que difficilement, disjoindre,& dissiper, il est fort mal-aisé que le feu en soit chassé par cét ennemy extranger, particuliérement lors qu'il y est bien vivement attaché. C'est donc la raison pourquoy il n'est pas possible à l'eau de pouvoir compatir avec ces humeurs grasses, beaucoup moins de se pouvoir insinuër dans leur substance,consideré qu'il y a un puissant maistre au dedans,qui jure & promet de ne point quitter la place,qu'il n'ait premiérement dissipé tout ce qui luy appartient, ou tout ou moins qu'il n'ait enlevé quant & soy tout ce qui sera capable de recevoir sa forme.

Le Soulfre a aussi des vertus qui ne sont pas des moindres, & que nous devrions bien avoir mises dans les premiers rangs à cause de leur excellence; c'est de luy que toutes les compositions que nous avons deduites,tirent une partie de leurs forces, & sans qui infailliblement elles demeureroient imparfaites; puisque c'est luy seul qui a un soin tres particulier, de recevoir le feu, lors qu'on leur en presente, puis apres l'avoir receu de l'introduire dans les autres matieres qui luy sont alliées. Au reste ie ne crois pas qu'on puisse treuver aucune espece de matiere grasse, ou bitumineuse,qui puisse entrer en parallele avec ses proprietez,tant à retenir,& conserver la flamme du feu conceu dans la matiere, qu'à la deffendre & proteger à l'encontre de ses ennemis,qui par des qualitez opposées, s'efforcent à la destruire, & suffoquer: la seule cause de cecy procede d'une certaine sympathie, qui se rencontre entre luy & le feu, d'une naturelle conformité dans leurs humeurs, ou de ie ne sçaïs quelle amitie occulte qui se portent mutuëllement,& laquelle les rend inseparables l'un de l'autre quand ils sont une fois unis ensemble.

Entre les rares qualitez du Camphre, celle de retenir & conserver un feu inextinguible n'est pas d'une petite consequence, & il se peut bien vanter qu'il est le seul entre toutes les matieres grasses,huyleuses & bitumineuses,à qui la nature ait concedé une proprieté si extraordinaire. Qu'ainsi ne soit ne voyons nous pas par experience que sans le secours d'aucun autre ingrediant, il brûle parmy les choses humides, & s'y maintient avec tant d'opiniatreté qu'il semble qu'il veüille mesme leur faire la loy chez eux, & dans leur propre element. Si vous en doutez,allumez en un morceau, & le posez sur de la glace,ou si vous voulez parmy de la neige (pourveu toutesfois qu'il n'en soit point accablé,& qu'il y demeure une ouverture au feu pour respirer) vous verrez qu'il la fondra infailliblement l'une & l'autre,& y subsistera malgré leur froideur,jusques à ce qu'il soit entiérement consommé. De plus estant reduit en poudre,puis allumé,& espars sur la surface de l'eau il produit un feu fort agreable à voir, car il semble que l'eau mesme sur laquelle il surnage à cause de son extréme legereté, soit toute en feu & en flamme. Sçachez neantmoins que s'il conçoit le feu si aisement ce n'est pas à cause de sa chaleur, mais bien par ce qu'il est d'une nature fort tenuë & grasse. D'où vient cét estrange effet & si admirable qu'il produit, à sçavoir que si vous en jettez dans un bassin sur de l'eau de vie, & que vous la fassiez boüillir jusques à son entiere evaporation, dans quelque lieu fort estroit, & tellement fermé,qu'il ny ait aucune ouverture tant aux parois, qu'au lambris, ou au plancher inferieur, il se rarefiera & s'y convertira en

une vapeur si tenuë, & en un air tellement subtil, que si la porte de ce cabinet estant ouverte à quelque temps de là, vous y entrez avec un flambeau allumé, tout cét air renfermé conçoit en un moment le feu qui paroist comme un esclair, sans toutefois incommoder en rien le bastiment, ny sans que les spectateurs en reçoivent la moindre atteinte du monde. La cause de ce rare effet procede d'une extréme rareté, qui est conjointe à sa matiere; car on doit croire que le feu ne brusle aucunement, sinon lors que ses parties sont extrémement unies & serrées: ce qui se peut remarquer au papier de ce païs quand le feu s'y est attaché sur lequel on peut franchement passer la main sans se bruler; de mesme en est-il de l'eau de vie, laquelle produit un flamme si tenuë, qu'un mouchoir en estant moüillé elle s'y consomme de bout en bout, sans que le moindre fil du mouchoir en soit offencé.

Toute sorte de poix, & de bitumes (parmy lesquels on peut bien faire passer la rapure d'Ambre jaune, quoy qu'elle n'ait pas beaucoup de rapport avec eux quant à sa nature, comme ie vous l'ay de-ja dit ailleurs, suivant le sentiment de Scaliger) produisent dans la composition une puissante fumée, laquelle contenant en soy beaucoup de feu, & quantité d'esprits aëriens, & consequemment estant d'une nature fort legere, s'efforce de tout son pouvoir de s'enlever en l'air, & de forcer tous les obstacles que l'eau luy pourroit opposer; voila pourquoy rompant avec violence les parties les plus unies de cét element froid, elle sert comme d'avant-coureur au feu pour le faire passer avec seureté, & luy faire un chemin libre pour s'envoler vers son centre. D'où vient que se trouvant sous l'eau amassée en gros tourbillons, elle enleve de vive force en l'air celle qui s'oppose à sa sortie, & causant tout d'un mesme temps une infinité de gros boüillons sur sa surface, elle fait voir qu'elle n'est pas d'humeur à se sousmettre à un element qui est ordonné pour subsister au dessous d'elle.

La Scieure de bois, la Limure de fer, la Raclure d'ivoire, & le Verre pulverizé, estans une fois reduits en feu par les autres matieres qui en sont plus susceptibles qu'eux, sont envoyez bien loing dans l'air par la force de la Poudre, & du Salpetre, là où elles paroissent comme un grand brasier d'étincelles, & nous font voir un spectacle fort plaisant aux yeux: puis tout d'un temps retombans dans l'eau, elles nous font entendre un bruit, que produit un peu chaleur resté dans leur substance, dans l'instant qu'elles se joignent avec l'humidité, lequel n'est pas desagreable. Or vous devez sçavoir que toutes ces estofes que ie vous viens de deduire ne sont pas seulemēt employée, dans la compositiō pour la satisfaction de l'ouyë, & de la veuë, mais aussi qu'elles aydent encore de beaucoup au feu pour le fortifier, & maintenir ses rayons unis ensemble: Ce qui est en partie la raison pourquoy il s'oppose si puissamment à toute sorte d'humidité. Aussi leur veritable office est de multiplier les parties du feu, & d'en produire en quantité: car de cete grande abondance de feu, & de l'extréme union de ses parties, procede le mespris qu'il fait de la resistance de son ennemy, & de tous les desseins qu'il pourroit avoir de le suffoquer: s'il est vray que les forces & vertus les mieux unies soient les plus puissantes, Or est-il que cete force ne reçoit pas encore un petit accroissement lors qu'elle se trouve contrainte: ou quand on luy empesche la liberté de sa respiration, à cause de quantité de parties qui demeurent au dedans lesquelles se resoudroient; jointes à une matiere trop abondante qui l'accroit par la contrainte de ses

par-

ties dans un lieu si limité, & par consequent leur force (comme dit Scaliger) en est de beaucoup augmentée.

Voila ce que i'avois proposé de vous dire touchant les matieres dont on se sert à remplir le vêtre des globes aquatiqnes, i'espere que cecy nec servira pas de peu au Pirobolisté, pour reüssir dans toutes ses pratiques, pourveu qu'il observe de point en point toutes les circonstances, l'ordre, & la methode, que nous luy avons proposée.

Vous me permetrez de vous presenter encore ce plat de dessert, en faveur que la comparaison, & du rapport qu'il y a de la force, & puissance du feu, avec les qualitez contraires de l'eau, & des vertus qu'ils exercent mutuellement l'un sur l'autre, lors qu'ils en sont aux prises, pour la souveraine préeminence.

Cùm Chaldæi ignem haberent Deum, circumferentes quòd omnia pervinceret, unum Deum existimari volebant, cæterarum enim gentium Dii, quia ære, argento, ligno, lapide, aut hujusmodi aliquâ materia constarent, eos aiebant igne consumi. Id cùm ad Canopi sacerdotem adlatum esset, ut erat ingenio ad astutiam composito, hydriæ pertusæ aquâ plenæ foramina cerâ obduxit, & totam variis pinxit coloribus, & symulachro (quod gubernatoris Menælai esse ferebatur) prius abscisso capite, aptavit. Non ita multo post tempore cùm Chaldæi venissent, ignemque symulachro admovissent, facturi ipsi periculum num posset & Egiptiorum Deum superare, liquatâ cerâ sensim effluens rimis aqua ignem extinxit, ut Ægyptiorum Canopus sacerdotis astutiâ Chaldæorum Dei victor ceperit ab aliis coli. C'est une histoire qui est assez commune laquelle Philander rapporte de Suidas chez Vitruve en la preface du Liv. 7. Ruffinus en fait aussi mention en l'histoire ecclesiastique liv. 2, chap. 26. à peu pres en ces termes. Du temps que les Chaldéens sacrifioient au feu, comme à une divinité qu'ils reveroient par dessus toutes les autres puissances celestes & elementaires, ils se vantoient que leur Dieu seul pouvoit surmonter toutes choses, & par consequent qu'il estoit juste & raisonnable, (à ce qu'ils disoient) qu'on luy rendit tous les honneurs, & tous les hommages qu'on avoit accoûtumé de deferer aux autres: adjoûtans pour raison que les Dieux des autres nations, fussent-ils d'airain, ou d'argent, de bois, de pierre, ou de quelque autre matiere encore plus dure, n'avoient aucune resistance à faire à l'encontre du leur qui en devoroit autant comme on luy en pouvoit fournir. Ce qui ayant esté rapporté à un Sacrificateur Canopien homme qui estoit d'une humeur assez gaillarde, & d'un esprit fort subtil, entreprit de les des-abuser, en leur faisant voir qu'il y avoit encore quelque autre puissance à laquelle leur Dieu seroit contraint de ceder; pour en venir aux preuves il fit faire pour cét effet un grandissime vaisseau percé de trous en plusieurs endrois, & fort proprement bouchez de cire, lequel ayant fait peindre de diverses couleurs, il le fit proprement ajuster sur les espaules d'un grand simulacre (qu'il feignit estre la statuë du Gouverneur Menelas) en la place de la teste qu'il luy avoit fait oster. Quelque temps apres les Caldéens estans venus pour voir la decision de ce different qui estoit entre ces deux belles divinitéz, on fit paroistre le feu devant son ennemy qui l'attendoit de pied ferme: en effet à la veuë d'un si puissant Colosse, la colere luy estant montée au visage, il l'attaqua si resolument, à son abord, & s'y attacha avec tant de violence, & d'opiniatreté qu'il ny eut personne qui d'abord ne jugea qu'il deut emporter le prix de la victoire, & demeurer maistre du champ de bataille, veu l'immobilité, & le peu de resistance de son Adversaire. Mais le sort qui en avoit ordonné autrement fit bien tost changer

ger d'opinion aux ſpectateurs,car fort peu de temps apres que ce grād corps fut eſchauffé d'un bout à l'autre, & que ſa flamme du Feu meſme eût briſé les fers qui luy tenoit les mains liées,& fait fondre les obſtacles de cire qui retenoit ſon ennemis empriſonné dans la ceruelle de cette Statuë,il ſe ſentit inſenſiblement ſurpris d'une ſueur froide,qui luy coulant depuis la teſte juſques aux pieds,luy ralentit bien toſt ſon ardeur, & luy oſtāt tout d'un temps l'eſperance de ſortir de ce cōbat victorieux comme il s'eſtoit promis. Comme en effet il ne tarda guere,car bien toſt apres, toutes les bondes de ce vaiſſeau eſtant ouvertes il ſe trouva accablé de tous coſté, & fût conſtraint d'avoüer en mourant qu'il eſtoit vaincu,& que l'Eau luy devoit eſtre preferée par tout. Les Chaldéens auſſi honteux qu'affligéz,de voir leur beau Dieu en ſi piteux eſtat,ſe retirerent fort mal-ſatiſſaits de ce combat, & ceſſans de lors d'adorer le Feu,ils prirent le party des Ægyptiens. Voila le ſuccez qu'eût la fineſſe du Preſtre Canopien.

COROLLAIRE III.

Du poids juſte & legitime qu'on peut determiner pour chaque Globe Aquatique.

Pour ce qui regarde les promeſſes que ie vous ay faites dans la deſcription de la premiere eſpece des globes aquatiques, i'y ſuis trop engagé pour m'en pouvoir dedire. C'eſt donc une choſe tres evidente tant par les experiences que nous en avous faites, que par les demonſtrations meſmes d'Archimede (en ſon liv. περὶ τῶν ἐχουμένων, *ſeu de inſidentibus humido*, prop: 3. 4.&7.) où il parle des corps qui ſe mettent ſur les eaux: *quòd ſolidarum magnitudinum quæ æqualem molem habentes æquè graves ſunt atque humidum: in humidum conſiſtens demiſſæ, mergentur ita ut ex humidi ſuperficie nihil extet: non tamen adhuc deorſum ferentur. Solidarum verò magnitudinum quæcunque levior humido fuerit demiſſa, in humidum manens, non demergetur tota, ſed aliqua pars ipſius ex humidi ſuperficie extabit.* En fin: *ſolidæ magnitudines humido graviores demiſſæ in humidum ferentur deorſum, donec deſcendant: & erunt in humido tanto leviores, quanta eſt gravitas humidi molem habentis ſolidæ magnitudini æqualem.* C'eſt à dire que des grandeurs ſolides celles qui eſtant de pareille groſſeur, ſont de meſme peſanteur que l'eau ou tout autre humide: eſtans plongées dans une eau arreſtée, elles s'y maintiendront en telle ſorte qu'il ny paroiſtra rien de ces corps au deſſus de la ſurface ſans pour cela ſe porter vers le fonds. Mais au contraire, des grandeurs ſolides, celles qui ſeront plus legeres que l'humide, y eſtans miſes dedans, elles ne ſe plongeront point tout à fait, mais une partie d'icelle paroiſtra touſiours au deſſus de la ſurface de l'eau. En fin les corps ſolides qui ſont plus peſans que l'humide y eſtans jettez, deſcendront vers le bas, & s'y trouveront d'autant plus legers que cét humide qui contient les grandeurs ſolides aura plus de rapport, ou d'égalité avec elles. Voila pourquoy comme tous ces globes qui ſe font pour nos vſages ſont ordinairement de bois, & quoy que leurs vuides ſoient chargez d'une matiere aquatique, ils ne laiſſent pour tout cela d'eſtre legers, & ne ſe rencontrent pas de pois égal à une maſſe d'eau compriſe ſous une pareille, & égale groſſeur: d'où vient qu'eſtans jettez dans l'eau (ſuivant ce que nous venons de dire cy deſſus d'Archimede) ils ſurnagēt en partie, & ſont en partie plongez:

Et

Et cela se fait en telle sorte que les parties du globe qui sont au dessus de l'eau,rejettent, & impriment tousiours le defaut de leur pesanteur sur la masse de l'eau contenuë soubs un égal circuit avec le globe. Outre cela les parties qui sont dans l'eau,ont un tel rapport avec le tout, que le poids du globe aquatique a avec la pesanteur d'un corps égal à l'eau, & ainsi peut on dire en renversant la proposition. De là il s'ensuit que la grosseur du corps aquatique égale à la partie submergée du globe, est tousiours équiponderante à tout le corps du globe aquatique. Comme par exemple ayez un globe aquatique du poids de 3 ℔, jettez le dans l'eau en telle sorte, que les trois parties estans chachées souz l'eau il n'en paroisse qu'une seulement au dessus de la surface. Ie dis maintenant que le poids du globe aquatique est surmonté du poids de la masse d'eau égale au globe aquatique, de de la mesme proportion, que les parties submergées sont surmontées du tout, c'est à dire d'une quatriéme partie : & par ainsi que la masse d'eau égale en grandeur au globe aquatique, est du poids de 4 ℔. Et au contraire prenant la proposition à rebours, si le poids d'une masse d'eau,est supposé bien connu, & que l'on y plonge un globe jusques aux trois quarts de sa hauteur, il est tres constant que le globe sera plus leger d'un quart que la masse d'eau : c'est à dire qu'un corps aquatique semblable,contenant 2 parties de mesme nature, & telles que sont les 4 du globe d'eau, pesera autant que tout le globe aquatique l'un & l'autre estant mis en balance : Or si les trois parties de cete masse d'eau, égales aux trois parties du globe aquatique sont de 3 ℔ : on pourra dire franchement que le globe aquatique est pareillement du poids de 3 ℔. Mais veu que nous avons accoûtumé de construire nos globes aquatiques non seulement à dessein qu'ils puissent nager sur la surface des eaux, mais encore afin qu'y flottans à fleur comme on dit,ou qu'estans tout à fait plongez dedans,ils puissent élever en l'air quantité d'eau par le moyen du feu, des flammes, & des estincelles qu'ils vomissent en abondance dans le temps de leur combustion, & aussi afin que le feu ne souffre pas qu'il y soit suffoqué de l'eau, qui l'assiege de tous costez ,au contraire qu'augmenté de plus en plus en ses forces il puisse surmonter la violence de l'eau, (qui est le veritable nœud de l'affaire,& le seul but où tous ceux de nostre profession doivent unanimement viser.

Que si maintenant ces globes aquatiques sont plus legers que la masse d'eau qui leur est égale, ils ne plongeront pas dans l'eau jusques aux bords de leurs orifices, mais surpasseront en quelque façon la surface : & consequemment à mesure que le feu viendra à consommer la composition aquatique contenuë dans la capacité des globes, d'autant plus legers en deviendront-ils & s'esleveront vers le haut, surmontans toûjours la surface de l'eau, & se decouvrans de plus en plus jusques à ce qu'il n'y reste seulement dans l'eau que cete partie à laquelle la masse d'eau égale à tout le globe qui surnage, est équiponderante. Voila pourquoy il y faut adjoûter quelque poids qui fasse le globe d'eau équiponderant à la masse d'eau égale, afin que la superficie superieure du globe submergé soit de niveau avec l'horizon de l'eau : ou un peu plus pesante si vous voulez, que la masse d'eau égale, par le moyen de quelque poids qu'on y adjoûtera, afin qu'il demeure tout à fait caché sous l'eau, ce qui sera beaucoup meilleur pour la raison que j'ay apportée cy dessus, à sçavoir, à cause de la successive consomtion des parties de la matiere renfermée & consequemment de la legereté du globe qui luy succede.

Or en quelle façon on pourra connoiſtre la legereté d'un globe d'eau au reſpect d'une égale maſſe d'eau ; & meſme les parties que la ſurface de l'eau ne couvrira pas lors qu'il y ſera plongé : ou bien comment on pourra ſçavoir quel poids de plomb on attachera au globe aquatique, lors qu'il ſera plus leger que l'eau pour le rendre équiponderant, ou tant ſoit peu plus peſant. De plus comme quoy on pourra decouvrir le poids d'une maſſe d'eau égale à un globe aquatique, ſans peſer, ny meſurer, tant le globe, que la maſſe d'eau par la voye ordinaire des mechaniques, afin de tirer la connoiſſance du reſte de ce qui touche cét affaire, le tout ſe pourra voir clairement par le calcul du globe aquatique, que nous avons décrit cy deſſus, dans la premiere eſpece.

Nous avons ſuppoſé & defini l'axe, ou le diametre du globe aquatique ſuperieur de neuf parties égales : chacune deſquelles ſera priſe pour une once du pied Rhenan : de là on pourra ayſement connoiſtre la ſolidité, & le poids d'un globe de bois en cete façon.

Soit poſée la proportion telle: comme 21 eſt à 11, de meſme en ſoit-il du cube du diametre du globe de 9 onces (qui eſt 729) à la ſolidité du globe, en poûces ou onces cubiques; ſuivant les demonſtrations de Chriſtophorus Clavius, Geomet. prat. liv. 5. fol. 253. Il ſortira de cete operation environ 381 doigts cubiques, leſquels contiendroit ce globe s'il eſtoit ſolide & plein : mais comme il eſt creu & vuide, & que le diametre de ſon vuide eſt de 7 poûces, il eſt doncques queſtion de chercher la capacité, & corpulence de ce vuide s'il eſtoit ſolide. Soit donc poſé derechef comme de 21 à 11. de meſme du cube du diametre du vuide de 7 onces, à la capacité du vuide. Or eſt-il que le cube du diametre eſt de 343. par ainſi ſa capacité ſe connoiſtra apres l'operation, de 276 doigts cubiques ou environ. Or maintenant, 249 doigts que peut comprendre le vuide, eſtans ſouſtraits de 381 qui eſt la corpulence du globe entier, (lequel nous avions d'abord ſuppoſé ſolide) vous aurez de reſte 102 doigts cubiques, que contient le corps de bois, du globe environnant le vuide, dont l'eſpaiſſeur eſt d'un doigt de tout coſtéz : à ce reſte adjoutez encore la corpulence du demy globe ſolide poſé ſur le tampon, qui bouche l'orifice du globe. Voicy comme quoy vous la pourrez chercher.

Doublez le plan de la baſe de l'hemiſphere (lequel ſera de trois doigts & demy quarrez, ou de 42 lignes : veu que le diametre ſur lequel l'hemiſphere du cercle repoſe, eſt de deux de ces doits que nous avons dit cy deſſus) il en viendra pour la ſuperficie conuexe (ſans conter la baſe) 7 doigts, ou 84 lignes quarrées. En fin multipliez-la par $\frac{1}{3}$ du diametre de la baſe de l'hemiſphere, vous aurez au produit pour la ſolidité de l'hemiſphere 336 lignes ſolides, qui ſont un cinquiéme de doigt, & 48 lignes cubiques : leſquelles eſtans adjoutées en une ſomme avec le nombre ſuperieur conſtituëront un corps cubique dont la ſolidité ſera de 202 doigts & $\frac{1}{5}$, avec 48 lignes, ou ſi vous voulez le tout reduit en lignes, vous aurez le nombre de 349392 lignes cubiques.

Vous chercherez pareillement le poids de ce corps en cette ſorte. Suppoſez premierement que ce corps ſoit de fer. Or comme ſuivant les regles données au Chap. 6. Liv. 1. un globe ou boulet de fer dont le diametre eſt de 4 doigts, doit eſtre du poids de 8 ℔: voyla pourquoy il ſera fait comme du globe du diametre de 8 ℔ de fer, à 8 ℔ qu'il peſe : de meſme de la ſolidité du globe aquatique ſuperieur à ſon propre poids, s'il eſtoit de fer. l'operation eſtant parachevée, on trouvera 25 ℔, 4 on. 3 drag. & 8 gr. ou en-

environ, pour le poids du globe. Derechef si vous faites la position (suivant les nombres proportionnels des metaux lesquels nous avons faits voir dans la table du Chap. 9. Liv. 1.) comme de 42 à 3, de mesme de ce poids immediatement treuvé, (qui est de fer) au poids du bois de ce mesme globe; vous trouverez que le poids du globe de bois sera de 1 ℔, 12 onces, 7. drag. & 5 gr: ou environ.

La Composition aquatique qui remplit le vuide du globe, soit icy supposée de 8 ℔, 10 onces, 2 den. & 7 gr. Que le poids du petard de fer soit pareillement supposé de 4 onces: & que la poudre grenée que contient le petard pese une once. Adjoutez maintenant le poids du globe de bois, avec le poids que pese la composition aquatique, & le petard, vous aurez en tout 10 ℔, 11 onces, 7 drag. 2 den. & 12 grains.

Suivant cete mesme methode vous pourrez reconnoistre le poids d'une quantité, ou masse d'eau égale en grosseur, à un globe aquatique proposé. Or nous avons dit au liv. 1. Chap. 12. suivant le tesmoignage des Anciens qu'un vaisseau d'un pied cubique Romain estant remply d'eau pesoit 80 ℔, Romaines mesurables, mais des ponderables 66, & 8 onces seulement. Outre cela au Chap. 21 du même livre suivãt les observations de Snellius nous sommes demeurez d'accord que l'Ancien pied Romain, estoit égal au pied Rhinlandique, lequel nous avons tousiours appellé pied Rhenan; de là il s'ensuivra qu'un pied cubique Rhenan d'eau, devroit pour lors contenir autant de livres, qu'il en contenoit auparavant. Mais comme i'ay treuvé par mes experiences particulieres, qu'un corps cubique d'eau, tous les costez duquel seroit de 6 onces, ou d'un demy pied Rhinlandique (l'eau prise dans le Rhin mesme, proche de Leiden en Hollande) pesoit environ 8 ℔, & 2 onces ponderables des nostres, la livre supposée de 16 onces. Or comme d'ailleurs un corps cubique mesuré d'un pied entier, comprend 8 semblables corps, par consequent il pesera 65 ℔ ou environ des nostres. Et parce que d'autre costé un pied cubique comprenant 1728 doigts cubiques, pese pareillement 65 ℔: voila pourquoy 381 doigts cubiques qui constituent un corps aquatique, ou si vous voulez une masse d'eau égale au globe aquatique, peseront 14 ℔ 5 onc. 2 drag. 1 den. & 8 gr. Comme il sera fort aisé à voir, à celuy qui voudra prendre la peine d'en faire l'espreuve.

Or ça conferons maintenant les deux poids l'un avec l'autre, c'est à dire tant du globe aquatique remply d'une composition convenable, lequel est de 10 ℔, & 11 onces, 7 drag. 2 den. & 12 gr. que de la masse d'eau égale en grosseur au globe aquatique. De la mesme façon que nous avons cherché 14 ℔, 5 onc. 2 drag. 1 den. & 8 gr. nous trouverons par la soustraction du moindre nombre hors du grand, 3 ℔ 9 onc. 2 drag. 1 den. & 20 gr. de difference. Or comme celle-cy est exactement la quatriéme partie du poids de la masse d'eau, on pourra inferer que le globe aquatique sera d'un quart plus leger que la masse d'eau qui luy est égale: & consequemment que les trois quarts de la masse, égaux en grandeur, aux trois quarts du globe aquatique, seront aussi pesants que tout le corps du globe.

Voila pourquoy, si nous voulons preparer un globe aquatique en telle sorte qu'estant jetté dans l'eau, il y soit plongé tout entier sans que pour tout cela il descende au fonds, mais que la partie ou surface superieure dans laquelle se forme l'orifice, soit égale & de niveau justement avec la superficie de l'eau, il faudra adjouter au globe aquatique ce poids qui cõstitue la difference entre l'un & l'autre, à sçavoir la quatriéme partie du poids de la

la masse deau, laquelle est de 3 ℔,9 onces,2 drag. 1 den. & 20 gr. C'est à dire qu'il faudra attacher au fonds du globe un morceau de plomb qui sera équiponderant à cete difference : ou bien on fera une cavité à l'entour du tampon inferieur du globe, dans laquelle on versera autant de plomb fondu qu'il en faudra pour égaler le poids qui fait cete mesme difference. En fin ie treuve qu'on fera fort bien, si on ajoûte encore au poids de cette mesme difference quelques onces, pour tant de raisons que j'ay deduites cy dessus, lesquelles il n'est pas à propos de vous redire icy.

Or pour vous faire voir ce point sur l'axe du globe aquatique, avec un certain cercle, qui de là mesme en est fait, & formé sur la surpercie convexe du mesme globe, par lesquels si on tire un plan égal & parallele à l'horizon tel que le plan de l'eau, (encore bien qu'elle ait une toute autre figure en sa superficie, laquelle trompe les yeux du vulgaire, mais non pas le jugement ny l'esprit de ceux qui en sçavent le contraire & qui en connessent la cause) il retranchera une quatriéme partie de tout le globe aquatique (comme il retrancheroit en effet en la surface, ou separeroit au moins imaginairement, du reste du corps contenu & caché souz la superficie, le plan de l'eau, si d'avanture on luy avoit jetté, & que ce globe aquatique fût devenu plus leger, que la masse qui luy est egale, pour la raison que nous avons dite. Voicy comme vous devrez proceder.

Puis que suivant Lucas Valerius parlant du centre de gravité des solides liv. 2. prop. 33. *Hemispherii centrum gravitatis sit punctum illud in quo sic axis dividitur ut pars que ad verticem sit ad reliquum ut 5 ad 3.* Qui veut dire par là que le centre de gravité d'un hemisphere est le point auquel l'axe se divise en telle sorte que la partie qui est vers le haut ait sa proportion avec le reste, telle que 5 a la sienne avec 3. Voila pourquoy vous pouvez diviser le demy-diametre du globe, ou l'axe de l'hemisphere en 8 parties égales: & comme chacune d'elles est composée de 6 lignes & $\frac{3}{4}$, par ainsi $\frac{5}{8}$ de l'axe de l'hemisphere, ou 33 lignes $\frac{3}{4}$, ou bien 2 doigts & 9 lignes & $\frac{3}{4}$ mesurez sur l'axe depuis le haut du globe, vers le fonds du mesme, donneront le centre de gravité de l'hemisphere : par lequel si vous tirez un plan également distant de l'horizon, il divisera l'hemisphere en deux parties égales, & équiponderantes. Car c'est ce qu'on appelle proprement : *Centrum gravitatis uniuscujusque corporis*, le centre de gravité de quelque corps que se soit, suivant la definition de Guidon Vbalde, & des autres Mechaniques. *Punctum intra extrave positum, circa quod undique partes æqualium momentorum consistunt ; ita ut si per tale centrum ducatur planum figuram quomodocunque secans, semper in partes æquiponderantes ipsum dividat.* Ce point soit qu'il soit posé dehors ou dedans, à lentour duquel les parties des moments égaux consistent, en telle sorte que si on tire un plan par un tel centre, divisant la figure en quelque façon que se soit, il le divise tousiours en parties équiponderantes. C'est pourquoy la moitié de l'hemisphere, qui est en haut vers la partie où se forme l'orifice du globe, est une quatriéme partie du globe aquatique. Et si de ce point immediatement treuvé sur l'axe du globe on en décrit, cōme du centre, un cercle sur quelque plan, dont le rayon est une ligne perpendiculaire au rayon du globe, laquelle est tirée du point du centre de gravité de l'hemisphere, vers la circonference exterieure du globe : & que l'on prenne un fil de la mesme longueur qu'est la circonference du cercle, & qu'ayant liez les deux bouts ensemble, on l'ajuste sur la partie convexe du globe, il marquera par son tour un certain cercle, qui respondroit également à la superficie de l'eau qui environneroit le globe de tous costez, si d'avanture

ture on y en avoit mis un qui fût plus leger de la quatriéme partie de son poids,qu'une masse d'eau egale à sa grosseur.

De dire maintenant, & de monstrer comment on peut treuver les parties aliquotes d'un entier sur d'autres corps, dont on peut donner des figures à l'infiny, outre les reguliers, ou ceux qui en sont voisins, & qui approchent le plus de la regularité,ou de traiter comment on les doit separer du reste de la masse du corps,c'est ce qui n'est pas icy,ni de mon intention, ny mesme de mon devoir. Que le Pyroboliste qui sera curieux de l'apprendre prenne la peine,d'aller voir Villalpandus Tom.3.part.2. ou Keplerus en sa nouvelle Stereometrie;outre un infinité presque de Braves Geometres, & Mechaques qui en ont escrit assez au long.

Au reste le poids d'une masse d'eau au pied cubique, & de là la façon de treuver la pesanteur de divers corps qui nagent sur les eaux, ou qui flottent entre deux,se peut varier infiniment,à cause du poids differant de l'eau dans une masse égale: d'ou vient qu'il nous faut retracter ce que nous avons dit touchãt les eaux au Liv.1.Chap.12. Or sçachez qu'on ne doit point se mettre en devoir de faire aucune operation pour chercher le poids de quelque corps nageant sur les eaux,ou d'un autre tout à fait plongé,qu'on ne sçache premiérement bien le poids de l'eau contenuë dans un vaisseau du pied cubique,ou tout au moins d'une de ses parties aliquotes: autrement on s'esloignera trop loing du but de la verité.Tout ce que ie vous ay icy proposé,n'est que pour exemple seulement,& pour vous frayer comme un sentier,qui vous puisse seurément conduire au chemin royal de tant de merueilleuses operations.

Mais premier que de quitter la plume,si faut-il que j'adjoûte à tout cecy, une petite methode pour peser en l'eau toutes sortes de corps tant reguliers qu'irreguliers(qui sont ceux pour qui elle est particuliérement inventée)laquelle ne sera pas moins agreable à nostre Pyrotechnicien, qu'elle luy sera utile &necessaire.Ie lay tirée de Marinus Mersennus:ie vous la presente de sa part en mesmes termes qu'il nous la laissée dans ses Phenom.Hydr.prop.46.

Quam Archimedes vocat magnitudinem, intellige de corpore, licet ipsum vacuum, sive spatium nullo corpore plenum sub hac voce possit ab aliis intelligi qui credunt hujuscemodi spatium minimè repugnare; quod spatium si intelligatur in aquam descendere, quæ propterea solito altius ascendat, idem ac corpus durum præstabit, quemadmodum vas aliquod aëre solo plenum in aquam impulsum idem efficit, ac idem vas aqua, vel alio liquore plenum, adeo ut si quis fingat spatium aliquod cubicum nullius gravitatis, in aquam vi quâcunque immersum, idem aquæ respectu facturum sit ac æqualis plumbi cubus, si tanta vis requiratur in illo spatio vacuo in aqua retinendo,quanta fuerit æqualis plumbi gravitas.

Verùm ad magnitudinem solidam eamque duram accedamus; sitque corpus aliquod aquâ levius, cujus gravitas innotescet, si gravitas aquæ, vel humidi, cui innatat, & pars illius immersa, vel emersa cognoscatur, ut antea dictum est:sit enim pars demersa ad totum corpus ut 1 ad 12, aquæ gravitas erit ad corporis gravitatem ut 12 ad 1, hoc est aqua decuplo gravior erit; si pars corporis immersa sit totius corporis subquadrupla,vel subdupla,quadruplò, vel duplò gravior erit corpore aqua toti corpori æquali.

Sed & alia ratione corpus illud aquæ innatans, seu aquâ levius ponderabitur, adjuncto nempe aliquo corpore aqua graviori, quale plumbum, cujus gravitas nota sit, quòd levius secum in aquam immergat: moles enim aquæ utrique æqualis, erit differentia gravitatis illorum corporum in aere, & in aqua: ex cujus molis gravitate pondus corporis aquâ levioris innotescet. Ablatâ siquidem gravitate molis

lis aqueæ plumbo æqualis, à tota mole aquæ utrique corpori æquali, supererit aquæ gravitas magnitudine corpori aquâ leviori æqualis.

Sit exempli gratia baculus, vel cylindrus ligneus, cujus gravitas in aëre 12 unciarum, cui undecim plumbi unciæ annectantur, ut illum demergant: Cum in aqua plumbum illud decem solummodo sit unciarum, moles aquea plumbo æqualis unius erit unciæ. Sit autem utriusque corporis in aquam mersi gravitas 16 unciarum, quæ fuerat in aëre 23 unciaram, quarum differentia, nempe 7, ostendit molem aquæ baculo, plumboque æqualem esse 7 unciarum, à quibus ablata mole aquæ plumbo æquali, unius unciæ, supererit moles aquæ 6 unciarum, baculo æqualis. Idemque contingit si plura corpora humido leviora beneficio plumbi, vel alterius corporis aqua gravioris immergantur.

Cavendum est tamen ne corpus aere levius, vel etiam gravius, aquam in suis poris admittat, quod propterea gravius quàm revera sit, in aere inveniretur: quanquam huic incommodo possis occurrere cera, pice, vel alio glutine corpori circumdato; nam aquæ mole æquali ceræ, vel alteri glutini, ablatâ, moles aquæ reliqua porosi corporis gravitatem ostendet. Priùs tamen explorandum quodnam glutinis pondus ligno, lapidi, vel alteri corpori poroso circumpositum sit, & quæ sit ratio gravitatis illius ad aquæ gravitatem.

Verbi gratia si fuerit cera circumducta 22 unciarum in aëre, moles aquæ ei æqualis erit 21 unciarum: atque adeo moles aquea 21 unciarum erit primùm auferenda, ut reliqua moles corporis æqualis, sua gravitate corporis gravitatem demonstret, ut ante dictum est.

Imaginez vous (se dit-il) que toutes & quantes fois qu'Archimede parle de grandeur, il entend parler de corps, soit qu'il soit vuide, ou soit que cét espace plein de ce qui n'est pas corps, ou de rien du tout, puisse estre pris sous ce mesme mot, de ceux là mesmes qui croient que ce genre d'espace n'a aucune repugnance, ny resistance en soy. Que si vous supposez que ce corps descende dans l'eau, laquelle à son respect s'eslevera plus haut que de coûtume, un corps dur & solide à plus forte raison n'en fera pas moins puis que par exemple un vaisseau remply d'air seulement estant poussé dans l'eau fait la mesme chose que si le mesme vaisseau estoit remply deau, ou de quelque autre liqueur, ensorte que si quelqu'un s'imagine un espace cubique qui n'ait aucune pesanteur, lequel soit plongé dans l'eau par force, il fera le mesme effet au respet de l'eau qu'un cube de plomb qui luy sera égal, supposé qu'il soit besoin d'autant de force pour retenir cét espace vuide dans l'eau, que la gravité du glomb égal sera grande.

Mais passons un peu plus avant, & considerons cete grandeur solide comme un corps dur. Soit par exemple supposé un corps plus leger que l'eau, duquel la pesanteur se pourra facilement treuver par la connessance que vous aurez de la gravité de l'eau, ou de tout autre humide, sur lequel il nage, de la partie submergée du même corps, & de celle qui surnagera comme nous avōs dit cy dessus. Que la partie dōc submergée sous l'eau ait une telle proportion à son entier, que 1, a avec 12, Ie dis que la gravité de l'eau sera à la gravité du corps, comme 12, est à 1. C'est à dire que l'eau sera dix fois plus pesante; que si d'avanture la partie submergée du corps, est la subquadruple, ou subduple du corps entier, l'eau sera plus pesante au quadruple, ou au double, qu'un corps égal à sa masse entiere.

On pourra encore par une autre voye peser un corps nageant sur l'eau, ou pour plus proprement parler un corps plus leger que l'eau, à sçavoir en y adjoutant un corps plus pesant que l'eau, tel qu'est le plomb duquel la pesanteur sera connuë, qui par son poids fait plonger quant & soy les cho-

choses legeres:car il sera aisé d'inferer qu'une masse d'eau egale à l'un & l'autre sera justement la difference de gravité de ces corps en l'air, ou dans l'eau : par la pesanteur de laquelle on pourra connoistre le poids du corps qui sera plus leger que l'eau, suivant cette consequence; que la pesanteur d'une masse d'eau egale au plomb estant ostée, & retranchée de la masse entiere d'eau, égale à ces deux corps, il restera une pesanteur égale en grandeur au corps plus leger que l'eau.

Par exemple soit donné un baston ou cylindre de bois, duquel la gravité en l'air soit de 12 onces : attachez y 11 onces de plomb pour le faire plonger,& le jettez ainsi dans l'eau.Ie dis que comme ce plomb n'est plus que de 10 onces seulement dans l'eau,une masse d'eau égale à ce plomb sera justement d'un once.Or supposons maintenāt que la pesanteur de l'un & l'autre corps plongé dans l'eau soit de 16 onces, laquelle estoit auparavant dans l'air du poids de 23 onces : cete difference qui est 7 monstre qu'une masse d'eau egale au cylindre de bois & au plomb, pesera 7 onces, desquelles si vous retranchez une masse d'eau égale au plomb,à sçavoir une once,il y restera 6 onces pour une masse d'eau égale au cylindre de bois. Ainsi en arrivet'il si l'on submerge plusieurs corps ensemble plus legers que l'eau, ou l'humide ou l'on les plonge,par le moyen d'un plomb,ou de quelque autre corps plus pesant que l'humide qui les reçoit.

Il faut pourtant se bien donner de garde qu'un corps plus leger que l'air, ou si vous voulez plus pesant n'admette de l'eau dans ses pores,qui pour cete raison se trouveroit plus pesant dans l'air qu'il ne le seroit en effet : quoy que l'on peut assez aisement éviter ce danger à sçavoir en enduisant bien le corps de cire, de poix, de colle, ou de quelque autre espece de luttement; car ayant soustrait une quantite d'eau, égale à la cire, ou à quoy que se soit qui sert d'enduiment à la masse entiere d'eau, infailliblement le reste donnera à connoistre la pesanteur de ce corps poreux. Il faudra toutefois premier avoir experimenté avec la balance quelle quantité de colle,ou de cire, on aura mis à l'entour de ce corps poreux,soit qu'il soit de bois, ou de pierre ou d'autres choses semblables. Outre cela quelle proportion il y aura de la gravité avec la pesanteur de l'eau.

Comme par exemple supposez le poids de 22 onces de cire employées à l'entour de ce corps estant en l'air; infailliblement une masse d'eau qui luy sera égale pesera 21 onces:par ainsi il faudra premiérement retrancher une masse d'eau de 21 onces,si l'on veut que le reste de la masse du corps égal, vous fasse connestre par sa pesanteur,combien pese ce corps mesme,comme nous avons de-ja dit cy devant.

Si vous en desirez sçavoir d'avantage touchant l'ordre & la methode de peser les corps graves par cete voye,voyez le mesme Autheur dans ce mesme traité prop: 43.44.45.47. & les autres, il vous donnera toute sorte de satisfaction sur ce subjet.Si celuy-là ne vous suffit Galileus de Galilée en parle aussi fort nettement; outre ces Messieurs icy vous avez un petit livret de Nicolas Tartaglia lequel est composé en langue Italienne, avec ce titre. *Ragionamenti de Nicolao Tartaglia : sopra la sua travagliata inventione.* Avec un autre encore qui porte cete inscription : *Regola generale da sulevar é misurar non solamente ogni offondata nave: ma una torre solida, di metallo, trovata da Nicolao Tartaglia.*

Chapitre II.

Des Globes recreatifs sautans sur des plans horizontaux.

Espece 1.

Prenez moy un globe de bois, creu par dedans, parfaitement rond, avec son orifice, & son cylindre bien approprié pour le boucher, de la mesme proportion & forme que ce globe que nous avons dessiné, & décrit en la premiere espece du Chapitre superieur, où nous avons traité des globes aquatiques. On le chargera pareillement de la mesme matiere que nous avons chargé les globes aquatiques. Faites faire en apres 4 petards de fer, ou d'avantage si vous voulez, de la mesme forme & figure que nous les avons dépeints au profil du nombre 93, aux lettres A. B. C. D. vous les chargerez jusques aux orifices de la plus excellente poudre grenée que vous aurez, & les boucherez bien fort par dessus avec des bouchons de papier, ou d'estouppe bien serrée : puis ayant percé des trous dans le globe, d'une telle grandeur & largeur que ces petards y puissent entrer tout à l'aise, vous les arresterez bien avec des cloux par dehors le globe; ainsi vous aurez vostre globe tout preparé : lequel si vous laissez en liberté dans quelque lieu plain & uni, apres y avoir mis le feu, vous luy verrez faire autant de sauts qu'il aura de petards attachez à l'entour de sa rondeur.

Espece 2.

Faites faire un globe de bois solide, autant rond qu'il sera possible; enduisez le de cire tout à l'entour: puis coupez moy des bandes de papier assez lõguettes, & larges de deux ou trois doigts, & les collez diversement sur la superficie du globe; ensorte qu'il en soit tout couvert de tous costez, non pas d'un simple seulement, mais jusques à l'espaisseur d'une ou de deux lignes. Ou ce qui sera beaucoup meilleur, & plus aisé. Prenez de cete masse, ou paste, laquelle on prepare ordinairement dans les papeteries pour faire le papier, dissoudez-la avec de l'eau de colle, & en enveloppez toute la superficie. de vostre globe. Puis la faites seicher petit à petit proche un feu fort lente, & moderé : estant bien seiche divisez la en deux parties égales. En fin apres avoir mis le globe aupres d'un feu, assez chaud pour faire fondre la cire, vous en tirerez de dessus deux hemispheres de papier toutes creuses, comme vous pouvez vous imaginer, avec quoy vous construirez un globe sautant, à la façon que ie m'en vay vous dire. Prenez trois fuzées communes, chargées, & percées suivant la methode que nous avons dite en la premiere espece des fuzées montantes; hormis toutefois un petard de poudre grenée qui n'est pas icy necessaire. Ces fuzées seront d'une telle longueur, qu'elles n'excederont point la largeur du diametre interieur des hemispheres. Ajustez moy propremẽt ces fuzées dans l'une ou l'autre de ces hemispheres, & les y disposez en telle sorte que là où l'une aura sõ col, ou sa partie inferieure l'autre y ait son orifice, & sa partie superieure; & voicy la raison de cete contr'-opposition, qui est afin qu'aussi tost que la premiere sera consommée, & que le feu sera parvenu à son extremité, la seconde le reçoive incontinent, & par mesme moyen qu'elle fasse retourner le globe en arriere; de mesme de la troisiéme, quand celle cy luy aura communiqué le feu. Il faudra toutefois bien soigneusement prendre garde que le feu ne passe secretement de la premie-

miere fuzée, à la seconde ou troisiéme, auparavant qu'elle soit tout achevée de brûler : c'est ce que vous pourrez aisement éviter si vous vous ressouvenez de ce que nous avons dit cy dessus touchant deux fuzées jointes ensemble, lesquelles sont faites pour courir sur des cordes. Or pour donner feu à ce globe vous ferez un trou dans vostre hemisphere de papier tout viz-à viz de l'orifice du col de la premiere fuzée ; tel que vous le voyez en la lettre D, dans le profil marqué du nombre 94. En fin toutes les ceremonies requises à la veritable situation de ces fuzées estans achevées, vous rejoindrez l'autre hemisphere à celuy cy, & recollerez bien proprement les commissures par où elles se joignent, avec du bon papier, & les serrerez le mieux qu'il vous sera possible; depeur qu'en courant, tournant, & virant ça & là, dans le temps que les fuzées feront leurs effects, ils ne viennent à se separer l'une de l'autre, par ainsi que vostre travail, & vostre d'épense ne servêt d'une matiere de risée aux Spectateurs, & à vous de confusion, au lieu d'un applaudissement. En fin supposé qu'il soit bien reünit, & fermé, mettez le feu à l'amorce qui respond à la premiere fuzée, puis laschez librement vostre globe sur un plan horizontal qui soit bien égal, & vous le verrez courir, aller & venir avec un vitesse, & un mouvement si extraordinaire, qu'il ny aura personne qui se ne s'en estonnera. Dans la mesme figure scenographique les lettres A. B. C. marquent les fuzées, & montrent comme on les doit arenger dans l'hemisphere.

Espece 3.

Ce globe icy n'est pas beaucoup dissemblable à celuy que nous avons décrit dans la premiere espece; si ce n'est quà celuy-cy on attache quantité de petards, sur la superficie exterieure lesquels sont disposéz suivant l'ordre que vous voyez en la figure du nombre 95; sur laquelle, les petards sont marquez de la lettre A, & le trou de l'amorce de la lettre B.

Chapitre III.

Des Globes recreatifs aëriens, qui se jettent avec le Mortier.

Lors qu'il vous prendra fantaisie de vouloir construire un de ces globes à feu qu'on envoye en l'air avec le mortier, vous aurez soin devant que de vous attacher à toute autre chose de prendre bien exactement le diametre de l'orifice de ce mesme mortier qui doit faire une telle execution. L'ayant treuvé, vous le diviserez en 12 parties égales, une desquelles vous donnera le vuide du globe; les autres $\frac{11}{12}$ parties resteront pour le diametre du globe, que vous voulez coustruire. Vous diviserez derechef ce diametre en 6 parties égales, La hauteur depuis A jusques en C sera égale à la largeur, ou au diametre du globe. Le demy-diametre du demy-cercle C I, sera de ', ou de la moitié de la hauteur, ou de la largeur du globe. L'espesseur du bois, aux costez H I sera de $\frac{1}{12}$ du mesme diametre, mais l'espesseur du couvercle A K sera de $\frac{1}{6}$ du mesme diametre du globe. La largeur interieure du globe, aura par son diametre G H $\frac{5}{6}$ de la mesme largeur du globe. La hauteur de la chambre où se met l'amorce B F aura pareillement $\frac{1}{6}$ & $\frac{1}{3}$ du diametre: mais sa hauteur $\frac{1}{6}$ seulement c'est à dire que sa hauteur sera une fois & demye de sa largeur. Pour le regard de la largeur du trou de l'amorce, ou de la lumiere, se sera assez d'un quart, ou d'un sixiéme.

Voila tout ce que ie vous peux dire touchant la proportion des globes de cete nature, quant à ce qui se doit obſerver pour la ſtructure Symmetrique du bois. Mais pour le regard de la charge, les eſpeces ſuivantes vous en monſtreront l'ordre. La figure de ce globe duquel le ſuivant de la premiere eſpece ſemble emprunter ſon invention, auſſi bien que quelques autres de ceux qui ſuivent, ſe peut diſtinctement voir, & comprendre par le profil marqué du Nomb. 96.

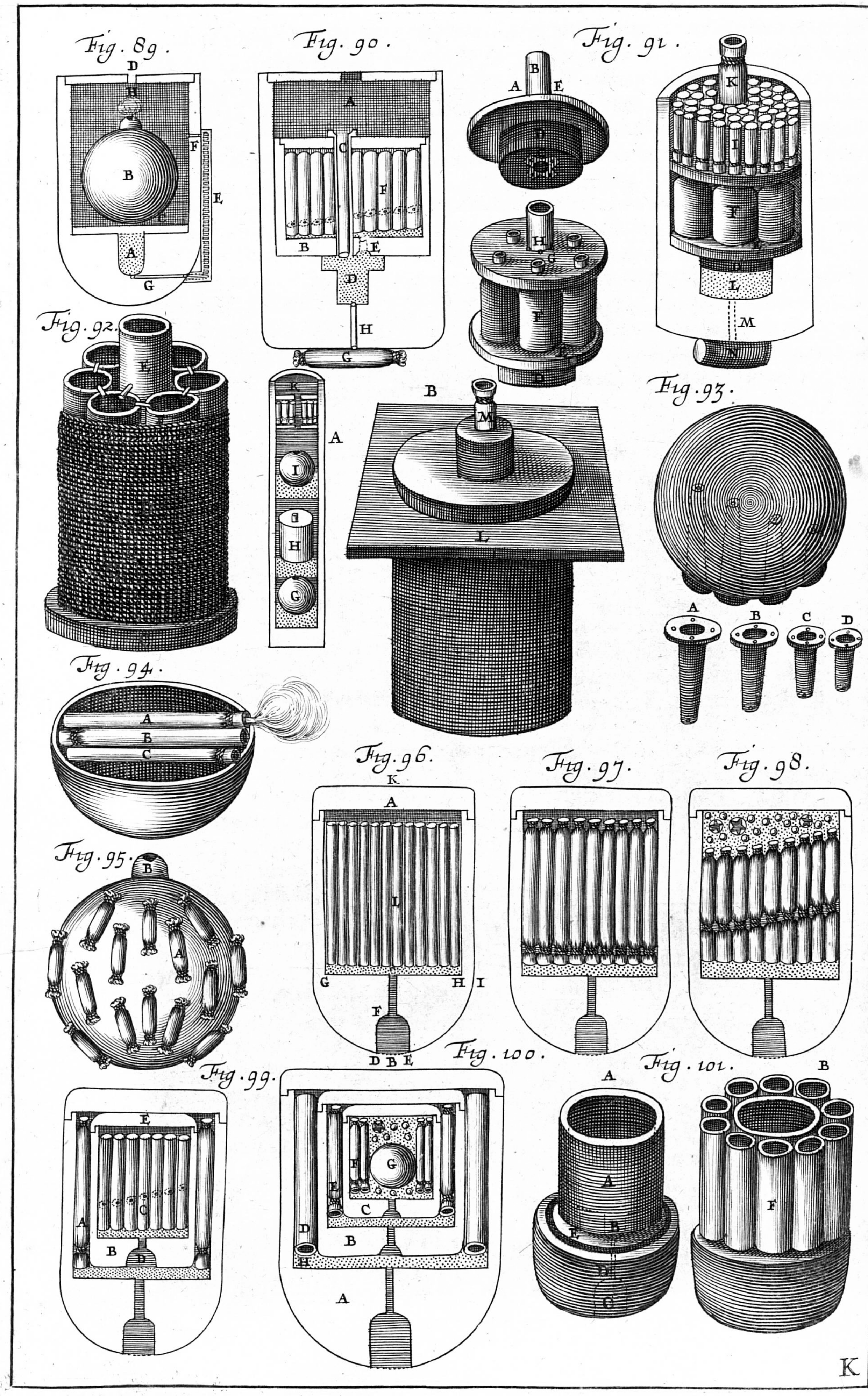
Remarquez icy que la proportion de ces globes à raiſon de leurs formes ſe doit ſeulement entendre de ceux là qui ſe jettent avec les grands mortiers, à ſçavoir ceux qui porteront aux diametres de leurs orifices 30, 40, 60, & 100 ℔, de pierre, & d'avantage encore s'il s'en treuve: Mais pour le regard des moindres qui ne portent que 6. 10. 15. ou 20 ℔. de pierre, on leur pourra ajuſter de ces globes de papier collé, & roulé comme des cylindres: hormis les fonds qui par deſſous ſeront de bois, avec leurs chambrettes, & leurs lumieres, par où ils reçoivent le feu.

Eſpece 1.

Prenez de ces Cannes ou des Roſeaux vulgaires, & les coupez juſtement auſſi longues que le globe ſera haut dans ſa partie concave: puis les chargez d'une compoſition lente, faite de 3 parties de poudre battuë, & de 2 parties de charbon, & d'une partie de ſoulfre, humectée tant ſoit peu d'huyle de petrole: toutefois aux bouts d'en bas qui ſe poſet ſur le fonds du globe ils ſeront chargez de poudre battuë, humectée pareillement d'un peu d'huyle de petrole, ou arrouſée de brande-vin, puis ſeiché derechef, pour leur faire prendre feu avec plus de viteſſe & de facilité. Vous Eſpardrez ſur le fonds du globe tant ſoit peu de poudre batuë avec moitié de poudre grené mêlée parmy. Ces roſeaux eſtans chargez de la ſorte vous les ajencerez dans la concavité d'un globe tel que nous l'avons décrit cy deſſus, autant comme il en pourra contenir. Puis vous le couvrirez bien par deſſus, & l'envelopperez bien fort tout autour d'une toile imbuë de colle, ou de quelque autre luttement fort tenace. Par deſſous vous attacherez auſſi une piece de drap, ou de laine bien preſſée, d'une forme ronde, juſtement ſur le trou de l'amorce. Vous Chargerez la Chambrette de la meſme compoſition lente de laquelle les roſeaux ſont remplis, ou bien d'une des deux ſuiuantes. La premiere deſquelles ſera faite, de 8 parties de Poudre, de 4 parties de Salpetre, de 2 parties de Soulphre, & d'une de Charbon. La Seconde ſera compoſée, de 4 parties de poudre, & de 2 de Charbon. Battez, meſlez, & incorporez tous ces ingredients ſi bien enſemble qu'ils ne faſſent qu'un corps. Pour concluſion attachez à l'entour de l'orifice avec un peu de colle pyrotechnique (de laquelle nous toucherons un mot en paſſant au Chapitre ſuivant) ou ſur l'orifice meſme de la lumiere du globe, un peu d'eſtoupe pyrotechnique (laquelle ſe prepare comme vous l'avez apris au Liv. 2. Chap. 29) avec de l'autre qui ſera éparſe & laſche. Le meſme profil qui ſe void au nombre 96 declare le tout par ordre, car la lettre L. marque les roſeaux qui ſont inſerez dans le globe: le reſte n'a pas beſoin d'expoſition

Eſpece 2 & 3.

Ces deux eſpeces de globes recreatifs qui vous ſont repreſentez ſous les figures des nombre 97 & 98 ſont tout à fait ſemblables à celuy de la premiere eſpece, il y a ſeulement cecy de difference entr'eux qu'on charge le pre-


Fig. 89.
Fig. 90.
Fig. 91.
Fig. 92.
Fig. 93.
Fig. 94.
Fig. 95.
Fig. 96.
Fig. 97.
Fig. 98.
Fig. 99.
Fig. 100.
Fig. 101.
K

premier de fuzées courantes, & le dernier au contraire de petards de papier avec quantité d'estoiles, & d'estincelles pyrotechniques meslées de poudre battuë lesquelles se posent confusement par dessus lesdits petards. Ce n'est donc pas la peine de nous arrester d'avantage à ces deux sortes de globes, puis que l'on peut tirer aisement la connessance du reste de leur construction de ce que nous avons dit cy dessus, & des profils qui sont si clairs, qu'il est impossible d'errer, à celuy qui les voudra considerer.

Espece 4.

Ce globe icy que nous mettons au rang de ce ceux de la quatriéme espece, & duquel ie vous propose la figure au nombre 99, n'est pas si difficile dans sa construction qu'il ne se puisse aisement comprendre par la figure mesme. Premierement le plus grand globe, dans lequel on en ajuste un autre plus petit, est le mesme que nous avons décrit parmy les especes superieures, tant à raison de sa forme, que de sa preparation; car on le charge de fuzées courantes aussi bien que celuy que nous avons donné dans la seconde espece, avec cete difference neantmoins, qu'en celuy cy nous n'avons qu'un seul ordre de fuzées, comme la lettre A le fait voir; là où au contraire, la concavité de l'autre en est toute remplie. Tout au beau milieu des fuzées vous dressez un globe, ayant la forme d'un cylindre, & le fonds plat, tel qu'il se void en B avec une Chambrette, & un trou pour amorcer fait en D. La capacité de ce globe se remplit de petards de fer tels que G vous les marque. Puis on le couvre par dessus d'un couvercle pareillement plat marqué en E. De plus vous remplirez les chambres à amorcer, des mesmes compositions desquelles les globes superieurs ont esté chargez. Pour ce qui est des lumieres qui portent le feu, on les chargera aussi d'une bonne poudre battuë.

Espece 5.

Pour ce qui regarde la construction de cete cinquiéme espece de globe recreatif, elle ne differre en rien de la quatriéme que nous venons de décrire cy dessus, sinon que le globe est plus grand, & plus capable, lequel en renferme deux autres moindres inserez l'un dans l'autre. Le plus grand est marqué de la lettre A. qui est chargé des tuyaux D; desquels nous avons si souvent donné la construction: Ils ont tous leurs orifices tournez vers le fonds du globe, lequel doit estre sursemé de poudre battuë, meslée avec de la poudre grenée. Le Second qui est engagé entre les deux autres marqué de la lettre B, est pareillement chargé d'un ordre de fuzées courantes, comme on les peut remarquer en E. En fin le troisiéme, & le plus petit, marqué de C, est aussi remply d'autres petites fuzées courantes, notées d'un F en la figure, au milieu desquelles s'adjuste un globe luisant en la lettre G. Pour ce qui est du reste, on y procede suivant le mesme ordre que nous avons prescript aux autres globes superieurs. Voyez le profil marqué du Nomb. 100. il suppléera aux deffauts de nostre exposition, si d'avanture il vous y reste encore quelque doute.

Espece 6.

Faites premiérement faire un globe de bois au milieu duquel soit un mortier avec une Chambrette on petit reservoir à poudre: tout à l'entour duquel on formera comme une Berme pour y arenger des certains tuyaux de

papier, vous y creuserez un petit canal qui se remplira de poudre battuë pour porter le feu par tout. Cela fait vous insererez dans ce mortier un globe recreatif chargé de fuzées courantes, de petards de papier, ou de fer, de roseaux, ou en fin d'étoiles & d'étincelles, lesquelles ie vous ay si amplement décrites ailleurs. Sur ce canal donc, vous ajusterez vos cartouches ou tuyaux de papier justement de la mesme façon que nous avons fait au Chap. superieur dans la sixiéme espece des globes aquatiques, puis vous les emplirez de fuzées courantes, & les couvrirez bien par apres d'un fort papier collé, ou d'une toile imbibée de colle. Iettez l'oeil sur le profil du nombre 101, sur lequel la lettre A vous fait voir le globe de bois tout nud, & tout dechargé: cete mesme lettre A marque aussi son mortier, E le canal, D la lumiere ou le trou de l'amorce: C la chambre de l'amorce. Mais dans l'autre figure laquelle nous avons notée d'un B, la lettre F marque tous les tuyaux de papier qui se doivent poser sur cete berme canelée. Le reste est assez aisé à comprendre à qui considerera bien le dessein de l'Autheur dans la figure.

Espece 7.

Vous donnerez ordre qu'on vous fasse un globe de bois, duquel la hauteur soit le double de la largeur. Tel qu'il se void en la figure 102. Sa hauteur donc comme vous voyez depuis A jusques à B, est le double de sa largeur C D. Voila quant à sa forme exterieure. Vuidez-le par dedans jusques à la moitié seulement, i'entend la partie superieure, de la mesme façon qu'il a esté fait aux globes recreatifs precedents. Vous chargerez apres ce vuide de fuzées courantes, ou de petards, ou de quelqu'une de ces autres inventions que nous avons données cy dessus. Puis vous y adjusterez bien proprement un couvercle par dessus. La partie inferieure de ce mesme globe aura en E une Chambre à mettre l'amorce dont la hauteur, & la largeur seront de $\frac{1}{8}$ du diametre de la largeur du globe. La lumiere par où se portera le feu sera large d'un quart, ou d'un sixiéme du mesme diametre. Cela fait vous percerez des trous tout à l'ëtour de cette partie inferieure du globe, dans la solidité du bois, en telle sorte toutefois qu'ils ne passent pas jusques au tuyau du milieu qui porte le feu dans le globe superieur, mais qu'entr'eux, & ce conduit, il y demeure du bois solide à l'épesseur d'un demy doigt: dans lequel neantmoins serons percéz avec un poinçon assez delié, rougi au feu, des petits trous qui aboutiront tous à celuy du milieu. Voyez comme cela se peut faire dans la mesme figure aux lettres G & I. Vous ferez donc ces trous d'une telle largeur, que des petards de fer y puissent entrer librement, ou bien des fuzées courantes. Vous redire maintenant comment on les y doit mettre, ce qu'on doit observer pour les faire partir apres estre allumez, & ce qu'il faut faire ou éviter pour en tirer des effets loüables, & tels que nous les pourrions souhaiter, c'est une chose qui a esté tant de fois dite, que la repetition vous en sembleroit à la fin ennuyeuse & importune. Passons plustot à l'espece suivante.

Espece 8.

La structure de ce globe suivant, n'est pas tant considerable, pour son artifice, qu'elle est admirées des Spectateurs pour les beaux & plaisants effets qu'elle produit en l'air: & ie veux bien dire que ce n'est pas une chose vulgaire ny commune parmy les Pyrobolistes de pouvoir representer dans l'air, pendant une nuit obsure, & nubileuse, des lettres de feu, des certains

ca-

caracteres, des noms entiers, voire mesme des sentences differentes, toutes de flammes. C'est icy dans la construction de cete espece de globe, laquelle j'ay moy mesme inventée, & pratiquée fort souvent, que ie vous en feray voir un de cete nature, & qui produira des tels effets qu'il vous sera impossible que vous ne les trouviez admirables: en voicy la methode & l'ordre. Ayez en premier lieu un globe de bois, de la mesme forme & façon, tant en hauteur, largeur, qu'espaisseur, à celuy de la premiere espece de ces globes, ou des suivantes, n'importe pas. Or la chambrette de l'amorce A, dans le profil dessiné au Nombre 103, aura sa largeur & hauteur de $\frac{1}{6}$ du diametre de la largeur du globe. Outre cete dite chambrette, vous y en formerez encore une autre, pour y chacher de la poudre grenée, dont la hauteur C D, sera égale à la largeur D E: (laquelle est aussi de $\frac{1}{6}$ du diametre du globe) mais le conduit de l'amorce aura seulement sa largeur subquadruple de ce petit reservoir à poudre que ie vous viens de dire, ou bien de cette chambrette où se met l'amorce. Vous ferez faire aussi un autre globe d'une forme cylindrique, dont le fonds sera en quelque façon arondy exterieurement, comme on le peut remarquer dans la mesme figure en la lettre F. Son couvercle G entrera tant soit peu dans celuy du grand globe, afin que le petit qui est enfermé dans sa capacité y demeure ferme & immobile, & qu'il soit perpendiculairement dressé sur la poudre qui est renfermée dans le vuide du reservoir inferieur. Vous emplirez donc la concavité de ce petit globe de fuzées courantes, d'étoiles, éou d'etincelles, comme le profil vous le fait voir. Vers la partie inferieure par où le fonds arondy de ce globe se joint au costé droit du mesme globe vers H, on arrestera bien ferme une roüelle de bois, percée par le milieu d'un trou égal à la largeur du diametre du globe; Outre cela sur les bords elle sera toute percée de trous, telle que vous la voyez dessinée en la lettre I: ou si vous voulez vous la pourrez faire canelée tout à l'entour comme elle se void en K: Ou bien en fin vous planterez tout à l'entour sur le fonds du globe des petits clous de fer, assez deliez, en tel ordre que l'un ne surpasse point l'autre, mais que toutes leurs testes fassent superficiellement un cercle parfait, dont le diametre corresponde justemẽt au diametre de la largeur interieure du globe & sa circonference, à la circonference du mesme. Voyez le profil en la lettre L. Apres donc que vous aurez preparez ce globe de la façõ prenez moy des longs esclats & deliez d'une coste de baleine: (que les Allemands appellent *Walfischbein*) Or comme elles ont cete proprieté qu'elles se peuvent courber, & plier sans danger de se rompre, & que mesme elles se portent naturellement à un recourbement volontaire: voila pourquoy nous nous servons dans des semblables occurrences de cete matiere. Vous en ajusterez donc deux petites guindes ou reglets, lesquels quoy que spiralement roulez, ayent neantmoins tant de corps, & de forces qu'ils puissent estans relachez, retourner à leur premiere droiture malgré leur contrainte. Ayant donc pris deux de ces esclats, ou reglets, de baleine que ie viens de dire, apres les avoir joint ensemble; disposez-les en telle sorte que leurs parties cõvexes soient tournées en dedans, & leurs concaves en dehors, comme il vous est aisé de voir sur la figure marquée de M. Puis de ces deux reglets courbes & contr'-opposez, liez par les deux bouts, & par le milieu, vous en ferez une regle droite (telle qu'elle se void en N) laquelle demeurera tousiours dans ce mesme estat, & qui quoy qu'elle soit pliée, torte, roulée, & mise en quelle que posture que vous voudrez re-

tour-

tournera de ſon propre mouvement à ſa premiere droiture lors que vous luy permetrez un libre retour.

Diſpoſez donc deux de ces reglets ſur quelque plan bien uny en diſtances égal es (conſiderez icy la lettre O, ſur la figure compoſée de ces caracteres artificiels *Vive le Roy*). & y en attachez deux autres plus courts en angles droits aux deux coſtez en telle ſorte que vous en formiez le parallelogramme rectangle P. T. S. Q. Ces quatre pieces eſtans bien liées vous ajuſterez dedans avec du fil de fer, ou de laiton (ou ce qui ſera beaucoup meilleur) avec des morceaux meſmes de ces coſtes de baleines bien delicatemẽt appropriez des lettres, & caracteres tels que vous aurez deſſein de repreſenter dans l'air, d'une telle grandeur neantmoins qu'ils n'excederont point la hauteur du vuide H R, ou quand meſme ils ſeront un peu plus courts, ils n'en iront que mieux, comme nous avons fait dans noſtre exemple. Ces lettres ſeront éloignées l'une de l'autre de la largeur d'une palme, ou tout au plus de la longueur d'un pied, en fin elles ſeront diſpoſées conformement à la largeur & capacité de voſtre globe, où vous les voulez faire entrer. Vos lettres eſtant bien ajuſtées & arreſtées dans voſtre parallelogramme, prenez de l'étouppe pyrotechnique laſche & eſparſe, preparée ſuivant la ſeconde methode que nous avons donnée au Chap. 29 du Liv. 2, & les enveloppez ioliement toutes, depuis un bout juſques à l'autre, puis les trempez de brande-vin dans lequel vous aurez premierement diſſout un peu de gomme arabique, ou de gomme tragacant, & leur jettez de la farine de poudre deſſus, à meſure qu'elles ſeicheront. Ie vous adverty cependant qu'il faut bien ſe donner de garde que ces guindes de baleines qui forment le parallelogramme ne ſoient aucunement embaraſſées de ces étouppes: depeur que les lettres venant à brûler, leurs flammes ne ſe confondent enſemble, & par ainſi que difficilement on ne les puiſſe diſtinguer dans l'air. Que ſi maintenant vous avez deſſein que vos lettres deſcendent perpendiculairement ſur l'orizon, pour lors vous attacherez deux petits poids, en S. & en Q. ſeulement. Que ſi au contraire vous deſirez que le plan du parallelogramme, reſponde dans ſa deſcente au plan de l'orizon (mouvement qui luy eſt un peu eſtrange neantmoins, & meſme difficile, à cauſe de l'air qui s'y oppoſe) vous en attacherez encore deux autres en P & en T. C'eſt à dire qu'il y en aura aux quatre angles du parallelogramme. Bref le tout eſtant bien diſpoſé, tournez-le fort adroitement contre la ſuperficie interieure du globe en telle ſorte qu'il ſoit perpendiculairement poſé ſur H, dans le grand globe, par apres rempliſſez bien les eſpaces vuides qui ſont entre les lettres, d'une poudre battuë. Cela fait couvrez le globe par deſſus, & je vous aſſeure qu'il ny à rien de plus raviſſant à voir, & que vous recevrez un plaiſir indicible des effets d'un tel globe, pourveu que vous obſerviez bien tout ce que ie vous ay propoſé pour ſa conſtruction.

Remarquez que non ſeulement on peut repreſenter en l'air, des lettres, & des caracteres differents; & flambants par cete façon de proceder: Mais encore, les Armes des Princes, & Grands Seigneurs: outre cela des figures humaines, des repreſentations d'Animaux, toutes differentes en apparence, lequels, paroiſtront tous environnez de feu & de flamme, & voltigeans dans l'air, ce qui ne donnera pas peu de plaiſir à ceux qui ſe trouveront preſens à ce ſpectacle. Mais il faut que vous ſçachiez que pour bien reüſſir dans des ſi belles & difficiles entrepriſes, il faut avoir le ſens commun bon, & le jugement naturel dans une grande perfection, outre une con-

connessance dans l'art pyrotechnique, & dans les choses dont elle a de de besoin, laquelle ne doit pas estre vulgaire; ce qui venant à manquer, ie ne conseille à personne de s'y engager puis qu'Esculape mesme, ny tous ces Messieurs de la Faculté, ne pourroient dans toute l'estanduë de leur science trouver aucun remede, qui pût reparer le moindre deffaut qui s'y pourroit commetre.

COROLLAIRE I.

Des Balles luisantes, telles que nous avons de coûtume de les employer dans les feux de joye, que les Allemands appellent *Lichtkugel*.

Il y a deux sortes de balles luysantes, à sçavoir les recreatives, & les serieuses, ou belliques, mais nous parlerons des dernieres en leur lieu, nous ferons seulement icy mention comme en passant de la preparation des recreatives.

Prenez de l'Antimoine crud 2 ℔, du Salpetre 4 ℔, du Soulfre 6 ℔, de la Colophone 4 ℔, du Charbon 4 ℔.

Ou bien: prenez de l'Antimoine ℔ ß, du Salpetre j ℔, du Charbon j ℔, du Soulfre ℔ ß, de la Colophone j ℔, de la Poix noire ℔ ß.

Vous mettrez l'une ou l'autre de ces deux compositions (toutes les matieres estant au prealable bien battuës) dans un chauderon d'airain, ou dans quelque vaisseau de terre vernissée, & les ferez fondre sur le feu. Puis jetterez dedans de l'estouppe de lin ou de chanvre; autant qu'il en faudra pour absorber toute la matiere; & cependant que la mixtion se refroidira vous en formerez des balles rondes comme des plotons, d'une telle grandeur que vous les voudrez avoir, ou que vous les jugerez plus propres aux usages, auquels vous les voudrez employer. Puis en fin apres les avoir bien enveloppéz dans de l'étouppe pyrotechnique, vous les mettrez dans des fuzées, ou dans des globes recreatifs tant aquatiques, qu'aëriens: c'est à dire dans ceux qui s'envoyent en l'air avec le mortier.

COROLLAIRE II.

Des Estoiles & Estincelles Pyrotechniques appellééz par les Allemands *Stern-veuer* & *Veuerputzen*.

Les Estoiles pyrotechniques ont cete difference d'avec les Estincelles en ce que celles-cy sont plus grãde que celles-là & qu'elles ne sont pas si tost consomméez par le feu, que les estincelles, mais elles subsistent plus longuement dans l'air, & y reluisent avec plus de durée, & d'une lumiere qui à cause de son extréme splendeur, est en quelque façon comparable avec les étoiles attachées dans le firmament. On les prepare suivant la methode qui s'ensuit.

Prenez du Salpetre ℔ ß, du Soulfre ℥ ij, de l'Ambre jaune pulverizé ℥ j. de l'Antimoine crud ℥ j. de la poudre battuë ℥ iij.

Ou bien: prenez du Soulfre ℥ ij ß, du Salpetre ℥ iiiiij, de la Poudre subtilement pulverizée ℥ iiij, de l'Oliban, du Mastic, du Cristal, du Mercure sublimé de chacun ℥ iiij; de l'Ambre blanc ℥ j, du Camphre ℥ j, de l'Antimoine, & de l'Orpiment de chacun ℥ ß.

Toutes ces matieres estant bien battuës, & bien passées par le tamis, on les arrousera d'un peu de colle dissoute, ou d'eau de gomme Arabique, ou de Tragacant; puis formez-en des petits globes de la grosseur d'une febve ou d'une noisette: lesquels estans seichez au soleil, ou dans un poesle, seront conservez en quelque lieu commode pour les mettre en usage dans les feux d'artifices, desquels nous avons de-ja parlé cy dessus assez amplement. Il faut seulement se souvenir que lors qu'on les veut mettre dans les fuzées, ou dans des globes recreatifs, il les faut envelopper de tous costez d'estoupe pyrotechnique. Quelques-fois les Pyrobolistes ont de coûtume de prendre au lieu de ces balles, des certaines portions, d'une matiere fonduë (de laquelle nous parlerons cy dessous lors que nous vous enseignerons le moyen de preparer la pluye de feu) lesquelles ils embarassent dans de l'estoupe pyrotechnique pour divers usages, dans la composition des feux artificiels.

Que si d'avanture celles-cy ne vous plaisent à cause de leur couleur noirâtre, mais que vous aymiez mieux les avoir jaunes, ou bien tirant en quelque façon sur le blanc, pour lors prenez ℥ iiij de gomme Tragacant, ou de gomme Arabique battuë, pulverizée, & passée par le tamis; du Camphre dissout en eau de vie ℥ ij, du Salpetre ℔ j. ß, du Soulfre ℔ ß, du Verre pulverizé assez grossierement ℥ iiij; de l'Ambre blanc ℥ j. ß, de l'Orpiment ℥ ij: faites de tous ces ingrediens une masse, & en formez des globes comme auparavant. I'ay appris cete composition de Claude Midorge.

Pour ce qui est de la methode particuliére pour former les étincelles la voicy. Prenez du Salpetre ℥ j, de cete matiere liquide ℥ ß de la poudre battuë ℥ ß, du Camphre ℥ ij, apres que vous aurez mises toutes ces matieres en poudre chacune à part, versez-les toutes dans un vaisseau d'argile, puis jettez par dessus de l'eau de gomme Adragant, ou du brande-vin dans lequel vous aurez premierement fait dissoudre de la gomme Adragant, ou de la gomme Arabique; ensorte qu'elles ayent la consistence d'une boüillie assez liquide; cela fait prenez environ une once de charpie qui aura premierement esté bouillie dans de l'eau de vie ou dans du vinaigre, ou dans du Salpetre, puis desseichée derechef, tirée & défilée, jettez-la dedans cete composition, & la broüillez si bien, & si long temps qu'elle ait absorbée toute cete matiere: de cete drogue, formez-en par apres des petites balles de la forme d'une pilule, & de la grosseur d'un gros pois, lesquelles vous ferez seicher apres les avoir saûpoudrées de farine de poudre, & vous en servirez suivant que nous en avons enseignez les usâges.

Outre tout cecy on prepare encore des certaines pilules odoriferentes, qui s'employent dans des petites machines, & inventions pyrotechniques qui se representent dans des chambres, ou dans des cabinets fermez. Celles-cy sont composées pour l'ordinaire de Storax Calamite, de Benjoin, de Gomme de Genevre de chacun ℥ ij, d'Oliban, de Mastic, d'Encens, d'Ambre blanc, d'Ambre jaune, & de Camphre de chacun ℥ j, de Salpetre ℥ iij, de Charbon de bois de tilliet ℥ iiij, on bât bien fort tous ces ingrediens, on les pulverize, on les incorpore bien ensemble, on les humecte avec de l'eau roze, dans laquelle on a dissout de la gomme Arabique, ou Tragacant pour en former des pilules. En fin les ayant formées on les expose au soleil, ou au feu pour les faire seicher.

COROLLAIRE II.

Du moyen le plus certain, pour faire partir & enlever les globes recreatifs par le mortier. De la quantité de la poudre necessaire pour cét effet, & des Chambres, qui s'y forment pour la loger.

Consideré que tous les globes recreatifs de cete nature ont accoûtumez d'estre poussez dans l'air, tousiours par un mouvement perpendiculaire au respet de l'horizon: voila pourquoy il est tres necessaire d'avoir la connessance d'une quantité de poudre proportionnée à la pesanteur du globe recreatif pour l'obliger à sortir du mortier, & à s'enlever dans l'air à la hauteur, ou à peu pres, qu'on luy aura determinée. Nous pouvons venir à bout de nostre dessein par deux voyes. La premiere est telle, si par hazard vous vous treuvez en main une balance, ou statere vous examinerez combien pesera vostre globe, & autant de livres que cedit globe contiendra dans son poids, prenez autant de demis-lots de poudre. Comme par exemple si ce globe recreatif peze 40 ℔, il faudra pour le faire deloger du mortier, 40 demys lots, ou bien 10 onces de poudre; car cete quantité est tres bastante pour faire cét effet; veu que ces globes n'estans que de bois à grãde peine pourroint-ils souffrir les efforts & la violẽce que leur feroit une plus grande quantité de poudre, joint que la poudre à canon enfermée dans des machines de guerre, déploye biẽ plus de force pour enlever un corps en ligne droite que pour un autre qui ne sera poussé que par un quart de cercle; veu qu'il luy faut faire un effort bien plus violent, pour vomir ce fardeau qui l'oppresse, & qui luy empesche la liberté de son action; c'est ce que je tascheray peut estre de vous demonstrer ailleurs par un discours un peu plus ample. Que si par avanture vous n'aviez pas la commodité d'avoir une balãce ny autre machine à peser, ou que vous fussiez en lieu où vous n'en puissiez pas recouvrer aucune, prenez moy le diametre de la largeur du globe avec un compas vulgaire, ou bien avec un compas qui ait les pointes recourbées, puis le portez sur la regle du calibre, laquelle est ajustée pour le poids des boulets de pierre: apres divisez en deux parties le nombre sur lequel un des pieds du compas passera, & vous aurez le nombre des lots de la poudre qui sera necessaire pour faire partir vostre globe.

Or supposé donc que vous sçachiez la juste & legitime quantité de poudre que vous avez de besoin pour forcer vostre globe à deloger, ce n'est pas encore assez ce me semble, il faut encore sçavoir comme quoy, & en quelle forme cete poudre se doit mettre dans la chambre du mortier. Or nous avons deux moyens pour cela dont voicy le premier. Soit fait un certain corps, d'un bois mol & doux de la forme d'un cone coupé renversé (que les Allemands appellent *SetzKamer*) égal en hauteur & largeur à la chambre du mortier. Par en haut du costé le plus large, il aura une chambre pour loger la poudre. On le percera aussi d'une tariere fort delicate, ou d'une éguille de fer rougie au feu, depuis le bas de ce corps jusques au centre du fonds de la chambre creusée en iceluy, & ce trou ne se fera pas perpendiculairement, mais bien diagonalement, & de biaiz, à sçavoir depuis C jusques en B comme il se void dans la figure marquée de la lettr A au nombre 104. Vous marquerez aussi d'une entaille le lieu où commen

mence le trou par dessous : afin que lors qu'on voudra charger le mortier, on puisse tourner le trou de cedit corps en telle sorte qui responde directement à la lumiere du mortier. Quand doncques vous voudrez charger le mortier, de vostre globe recreatif, versez premierement au fonds de la chambrette un peu de poudre battuë, meslée avec de la grenée, sur cete poudre posez ce corps de bois, & mettez dans sa cavité la poudre qu'il y faut pour faire deloger le globe. En fin ajustez vostre globe recreatif sur cete chambre, en telle posture que l'orifice soit renversé sur la poudre : vous l'arresterez bien ferme dans le mortier tout à l'entour en le garnissant d'estouppes de lin, ou de chanvre, de foin, ou de paille ou de quelque etoffe pareille n'importe pourveu toutesfois qu'elle ne le retienne point engagé dans sa capacité. Considerez s'il vous plait le profil 104 il monstre tout cecy fort evidemment.

Notez que la chambre qui est creusée dans ce corps de bois doit estre d'une telle grandeur, & capacité qu'elle puisse contenir toute la poudre necessaire pour enlever le globe ; aussi faut-il qu'il ne soit pas plus grand que de raison, en sorte que la poudre, ne l'emplisse pas justement, car c'est une chose asseurée qu'il ny a rien qui nuit d'avantage à l'enlevement d'un globe que quand il s'y rencontre quelque espace vuide entre la poudre, & le globe qui doit partir. En voicy la principale raison, qui est qu'entre ces corps de bois desquels nous avons parlé maintenant, (à cause que cete poudre laquelle est mise dans la chambre du mortier pour envoyer le globe en l'air ne l'emplit pas toute entiere,) il y demeure encore un intervalle assez grand jusques à l'orifice de la chambrette & une notable capacité du vuide interposé, laquelle (comme nous avons dit) est la seule cause pourquoy le globe n'est enlevé guiere haut. Comme en effet cete machine à feu pousseroit son globe dans une hauteur bien plus grãde, s'il n'y avoit point de vuide entre la poudre & le globe : car il faut vous imaginer que le feu a premierement à combattre un certain air qui luy pese bien fort, & lequel n'est pas peu espaissy par le poids du globe qui l'a comprimé en entrant dans le mortier, pour le rarefier, & s'approcher du globe afin de le pouvoir envoyer dans l'air : Or cete luite, ou plustot ce combat mutuel du feu avec l'air a besoin de quelque espace de temps : pendant lequel la fureur du feu, se ralentit, & diminuë de beaucoup, ou pour mieux dire la poudre n'agit plus qu'avec une certaine langueur qui luy oste la meilleure partie de son action. Au reste dans ce combat, & dans le violent effort que fait le feu, produit par la poudre, pour chasser ce poids, il en arrive de mesme qu'il en arriveroit si l'on frappoit une boule de bois avec un maillet, & que l'on eût mis entre deux une vessie pleine de vent, ou un coussin remply de plume, ou bien quelque autre corps mol, & sans resistance. Car ce corps à cause de sa grande molesse, & la rareté des parties dont il est composé, n'auroit pas le pouvoir de renvoyer le coup qui luy seroit imprimé par le maillet, sur le corps dur qui luy est voisin, à sçavoir sur la boule de bois : & la raison de cecy vient de ce que tous les degrez de vitesse produits de la puissance mouvante, qui seroient bastans pour chasser la boule de bois, sont dispersez & dissipez de tous costez, par le moyen de ce corps mol interposé, & ne se peuvent pas unir à un point, à cause de la distance des parties, l'attouchement duquel feroit mouvoir, & partir la boule avec les mesmes degrez de vitesse que ceux qui sont imprimez sur le corps mol. De mesme en est-il dans le depart de nos globes, veuque la puissance motrice engeandrée

drée de la poudre ne touche pas immediatement le globe,mais par le moyen d'un autre corps interposé, qui est tout à fait incapable de communiquer le coups qu'il reçoit sur celuy qui luy est voisin;par ainsi il est tres certain que le globe ne sera point poussé avec les mesmes degrez de vitesse comme il seroit en effet si un tel obstacle,qui rompt toutes les forces de la puissãcé motrice,ne se trouvoit pas interposé entre le feu & le globe;& ce qui suit cete vitesse , le globe seroit enlevé en une distance bien plus grande partant du lieu où il commenceroit à se mouvoir ; veu qu'une grande vitesse à le pouvoir de faire passer un corps par un plus grand espace, tout en un mesme temps, si ce n'est d'avanture que l'air vienne à s'opposer par trop à ce mouvement viste & actif. D'ailleurs ces corps durs & solides, qui sont posez entre la puissance motrice & le corps qui doit estre meu, s'ils sont tellement unis qu'ils ne fassent quasi qu'un corps, ils ne nuisent en rien à la vitesse du mouvement. D'où vient dans les chambres des mortiers, que quand on en veut faire partir des grenades, ou toute autre sorte de globes pyrotechniques par le moyen d'un feu ou quelquefois de deux (de quoy nous parlerons cy apres) que les cylindres faits d'un bois dur & compact, quoy que bien fort pressez sur la poudre qu'ils renfermẽt,& toutes ces rotules de bois qui sont immediatement posées sur le fonds des grenades,n'apportent non seulement aucun empeschement à la vitesse de leur mouvement,mais au contraire les aide de beaucoup à s'enlever d'autant plus haut dans l'air, à cause que ces corps remplissent tout le vuide qui pourroit estre entre les grenades & la poudre, joint qu'ils tiennent la poudre plus serrée, & mieux unie en un corps : (pourveu toutefois qu'on ait bien observé tout ce que nous avons dit cy dessus touchanr la condensation de la poudre) & sont la cause par consequent pourquoy le feu ne peut respirer qu'avec grande difficulté;ce qui augmente de beaucoup sa force,comme nous avons dit cy devant.

Que si d'avanture quelque corps separé,est égal & semblable en grandeur, forme, & matiere,à quelque autre corps,contre lequel il est poussé, il imprimera sur le corps immobile la moitié du coup qu'il a receu de la puissance motrice au point d'attouchement, de laquelle il sera privé luy mesme tout aussi tost; car c'est une maxime infallible,& receuë universellement d'un chacun sçavoir que ce qui est donnée à quelqu'un par un autre passe en la possession de celuy à qui la chose est donnée, & consequemment le donneur en est depoüillée dans le mesme instant : Or est-il que ce mouvement ne se perd nullement,mais passe seulement d'un subjet dans un autre. Voila pourquoy ces deux corps se mouveront ensemble, mais d'un mouvement plus lent au double que le precedent.

Pour ce qui est des corps inégaux d'une mesme forme neantmoins, & d'une mesme matiere, ils observent dans leur inegalité une certaine raison de proportion entr'eux pour communiquer la force du coup & de cete vertu agissante ou pour mieux l'exprimer de la qualité motrice dont ils sont doüez. Comme par exemple si une boule de bois poussée avec grande violence, rencontre en son chemin une autre boulle pareillement de bois,le solide de laquelle ait une proportion double à son solide, il imprimera la moitié de son mouvement à cete boule : par ce qu'on se doit imaginer ces deux boules jointes ensemble comme un corps separé en trois parties, lesquelles emploient pour lors trois temps, pour parcouvrir un espace que la petite boule parcouroit auparavant en un seul temps.

Ie vous ay voulu propoſer tout exprez ce dernier exemple pour vous faire entendre le mouvement des corps ſeparez, égaux, & inégaux, lequel ils ſe communiquent mutuellement, encore bien qu'on le doive ſeulement entendre de ces corps qui ſe mouvent dans un air libre, comme dans un lieu exempt de toutes ſortes d'obſtacles, ils ont non-obſtant une certaine reſſemblance, ou ie ne ſçay quel rapport en leur mouvement, avec ces corps dont on charge nos machines de guerre : un deſquels touche la poudre de fort proche, & la preſſe le plus ſouvent bien fort, mais l'autre en eſt diſtant de quelque eſpace de lieu ; en telle ſorte qu'entre les deux il y demeure quelque vuide interpoſé. Comme par exemple ſi dans un mortier ou quelque piece d'Artillerie un peu longue, un boulet de fer repoſe immediatement ſur la poudre, & qu'a l'intervalle de deux ou trois pieds, il y en ait un autre ſemblable & parfaitement égal à ce premier, qui ſoit arreſté dans le tuyau du canon, en telle façon toûtefois qu'il s'y puiſſe mouvoir ſans difficulté (car nous parlerons en ſon lieu des boulets qui demeurent arreſtez dans les canons, ou autres armes à feu manuëlles, ſoit pour la roüille qui les retient, ou ſoit qu'ils y demeurent engagez de quelque cloux, ou eſclat de pierre qui ſe gliſſe quelquefois entre le boulet & la partie cōcave du canon, ou pour tant d'autres cauſes qui les peuvent retenir dans la canne ou calibre de la piece, en telle ſorte que quelque fois on ne les peut pouſſer ſur la poudre, ny les tirer hors par aucun moyen que ce ſoit, ce qui les oblige en ſuitte de crever lors qu'on vient, à les tirer dans cét eſtat) en ce cas doncques ſi la poudre eſtant allumée elle fait mouvoir le globe qui luy eſt le plus voiſin, pour lors le globe le plus proche de la poudre, imprime & communique une partie de ſon mouvement à l'autre qui eſt plus avancé vers l'orifice du canon : d'où vient que la puiſſance motrice venant à ſe diviſer, ils ſont pouſſez tous deux avec un mouvement bien plus lent, & pareſſeux. Or il n'eſt pas poſſible à qui que ſe ſoit de pouvoir preciſement determiner la proportion des mouvements qui animent ces deux boulets ; veuque la diſtance de l'un à l'autre globe ſe peut infiniment varier dans la canne du canon, joint que la grandeur des corps, & du vuide de tāt de pieces differentes d'Artillerie, ſe treuve preſque infinie: ce qui fait que dans un grand vuide, il s'y treuve d'avantage d'air interpoſé, qui a de la peine à ſe mouvoir, & qui faiſant joindre l'un de ces corps à l'autre avec beaucoup moins de viteſſe, eſt cauſe qu'il luy communique cete qualité expultrice, laquelle eſt neceſſaire à ſon mouvement, avec bien plus de laſcheté & de lenteur : d'où vient que le feu ſe treuvant areſté plus long temps qu'il ne voudroit dans la canne du canon auant qu'il puiſſe faire déloger ces deux boulets, il perd beaucoup de ſa force, & de ſa vigeur naturelle. La choſe eſt ſi veritable qu'il eſt impoſſible d'en douter à ceux qui en voudront tirer des experiences, car prenez moy deux pieces de canons d'une differente longueur, c'eſt à dire une qui ait la canne aſſez longue, & l'autre qui ſoit notablement plus courte, & les chargez neantmoins d'une égale quantité de poudre pour faire ſortir un poids d'une meſme peſanteur, & vous verrez une grande difference dans leurs mouvements : mais nous en diſcourrons un peu plus amplement, & plus à loiſir dans quelque autre endroit.

Derechef ſi les corps ſont inégaux tant à raiſon de leurs formes, que de leur matiere, & grandeur, ils partageront auſſi inégalement entr'eux les coups receus. Car il faut que vous ſçachiez qu'un cylindre de bois poſé ſur la poudre, ne communiquera pas tant de ſon choc à un globe de fer poſé à quelque intervalle de luy dans le calibre du canon, que feroit un boulet

let semblable, ou qui luy seroit égal, ainsi en est il du contraire si l'on renverse la proposition. C'est pourtant une chose asseurée que tous les corps, sont d'autant plus capables de recevoir un grand choc, & d'autant plus susceptibles d'une vitesse libre, que plus il s'y treuve de parties dans la matiere sous une pareille quantité, pourveu qu'ils les ayent également dures, toutéfois on aura égard à leurs formes, comme nous avons dit cy dessus.

C'est assez parlé de cete matiere pour le present, que ce peu vous suffisse pour vous donner quelque intelligence du reste. Ie suis contraint de retenir ma plume, qui s'escarte un peu trop dans son vol, depeur que moy mesme, ie ne sorte des termes de la brieveté que ie m'estois proposée: aussi biẽ n'est ce pas icy le veritable lieu où ie doive examiner avec tant de loisir, la difference de ces mouvements. Ie passe donc au second moyen qu'on employe pour faire partir hors des mortiers les globes recreatifs; le voicy fort au net.

Que si par hazard la chambre du mortier a son orifice plus large qu'il ne soit de besoin, ou que sa hauteur ne soit pas bien proportionnée avec sa largeur: ou que la quantité de poudre necessaire pour envoyer en l'air le globe recreatif, soit si petite qu'elle ne puisse pas emplir tout à fait la chambre de ce mortier (ce qui neantmoins se rencontrera fort rarement, veu que les globes recreatifs sont de beaucoup plus legers que les grenades, ou que quantité d'autres globes militaires, pour l'usage desquels les mortiers sont particuliérement inventez; c'est la raison pour laquelle on forme dedans des grandes chambres pour recevoir la quantité de poudre qui est necessaire pour enlever ces corps de grand poids, & qu'outre cela ils ont encore un certain espace vuide au dessus de la poudre pour loger un cylindre de bois) & quoy que suivant nostre premiere methode, vous fassies une chambre dans ce dit cylindre, aussi capable qu'il la faut pour renfermer la poudre requise à cete execution, toutéfois à cause qu'elle n'est pas bien amassée en un tas, mais au contraire toute lâche & esparse ça & là: ce qui luy feroit perdre beaucoup de ses forces estant éprise de feu, & l'empecheroit d'agir avec autant d'action sur le poids qui la couvre, que si l'on la mettoit dans quelque tuyau qui auroit son vuide proportionné à l'effet de sa quantité (c'est de quoy ie rendray raison cy dessous) il faut necessairement coustruire quelque cylindre de bois qui soit égal en hauteur, & largeur, à la chambre du mortier; Or on le creusera en telle sorte au milieu de sa solidité, & le percera-t'on tellement, que le plan de la rondeur de ce trou estant cherché par le diametre, puis esleve dans sa hauteur, il produise un solide qui soit égal au solide du cylindre dans lequel la poudre est contenuë dans la chambre du mortier. C'est à dire qu'il faut former un tel vuide dans ce corps de bois, qui ayant sa hauteur égale à la chambre du mortier, puisse loger autant de poudre qu'on en a destinée pour faire enlever le globe recreatif. Or cecy sera assez aisé de treuver par la voye de la regle suivante, ou à l'aide d'un calcul d'Arithmetique.

Premiérement soit mesurée par le moyen d'une échelle divisée en intervalles parfaitement égaux: la hauteur de la poudre renfermée dans la chambre de ce mortier, & necessaire pour chasser le globe recratif: puis la hauteur entiere & largeur de la mesme chambre seront pareillement mesurées avec la mesme échelle. Soit cherché par apres un nombre moyen proportionnel entre le nombre des intervalles de l'échelle, lesquels cete poudre occupe en hauteur dans la chambre du mortier, & entre le nombre

bre des intervalles de la mesme échelle qui sont deubs à la hauteur de la chambre. Ce nombre estant treuvé, vous chercherez derechef un quatriéme proportionnel : en telle sorte que le premier soit le moyen proportionnel immediatement treuvé, que le second nombre soit celuy des intervalles de l'eschelle que la hauteur de la poudre occupe dans la chambre : finalement que le troisieme nombre soit celuy des intervalles de la mesme échelle, qui donnent à connestre la hauteur de la chambre. Toute l'operation estant parachevée comme on a de coûtume, vous aurez un quatriéme nombre proportionnel, qui vous découvrira le diametre de la largeur du cylindre futur, capable de toute cete poudre, lequel vous mesurerez par les mesmes intervalles de vostre échelle ; la chose sera fort aisée à comprendre par l'exemple suivant.

Soit donc la chambre du mortier A D dans la mesme figure marquée du Nombre 104 en la lettre B: la hauteur de la chambre soit A C, ou B D, la largeur A B ou C D: que la hauteur de la poudre dans la mesme chambre soit C E: ainsi D E sera le tuyau contenant la quantité de poudre requise pour pousser en l'air le globe recreatif. Car comme cete poudre n'emplit pas tout à fait la chambre ; mais qu'il y demeure un certain espace vuide entr'elle & le globe qui se doit poser sur l'orifice de la chambre, à la hauteur de A E : voila pourquoy le cylindre F A remply d'air seulement, entre le poids qui doit se mouvoir (à sçavoir le globe) & la puissance motrice (qui est la poudre renfermée dans la chambre du mortier,) occupe justement le milieu. Or comme suivant les raisons que nous avons apportéez cy dessus, ce vuide nuit extrémement, à l'ejaculation, & enlevement des globes, & qu'outre cela il n'a qu'une fort petite quantité de poudre, dans un lieu si ample & si large, voila pourquoy ce cylindre qui contient la poudre, se doit transformer en un autre qui soit de la mesme capacité, & qui ait neantmoins sa hauteur égale à la hauteur de la chambre du mortier. Or cecy se fera en la maniere qui s'ensuit.

Cherchez premierement entre E & C, qui est la hauteur de la poudre (laquelle sera par exemple de 20 parties de vostre échelle) & entre C A, qui est la hauteur de la chambre de 45 parties, un nombre moyen proportionnel; ce nombre se trouvera 30 apres l'operation. Disposez en apres ces nombres en regle de trois suivant l'ordre qui s'ensuit : De mesme que 30, qui est le nombre moyen proportionnel immediatement treuvé, est à E C, qui est la hauteur de la poudre dans la chambre de 20 parties : de mesme en soit-il de C D, ou de A B qui est la largeur de la chambre du mortier de 24 parties, à la largeur de l'orifice du tuyau qu'on veut construire. L'operation estant parachevée vous aurez le nombre 16 qui vous marquera le diametre de la largeur de l'orifice de vostre tuyau futur. Soit donc formé dans le cylindre de bois L O, qui est égal en largeur à la chambre du mortier A D, le cylindre concave G K: la largeur de l'orifice duquel (comme on void en G H) est de 16 telles & semblables parties, que sont les 45 de la hauteur du mesme L N, ou G I: par ainsi ces deux cylindres se treuveront d'une mesme capacité, veu qu'il ny a pas beaucoup de difference entre les solidités de l'un & de l'autre.

Remarquez icy qu'il n'est aucunement necessaire de presser la poudre dans des cylindres faits de la façon ; afin qu'il y demeure de interstices, ou des petits vuides, par lesquels l'air puisse estre porté & diffus par toute la matiere : car par ce moyen le feu estant mis à l'amorce par dessous, & agissant suivant son action & son activeté naturelle vers le haut, trouvera des

passa-

passages libres pour resoudre la poudre aussi tost en flamme, ce qui luy augmentera sa force puissamment.

Que si un cylindre de la sorte vous déplâit, faites faire un rouleau de bois, qui soit aussi gros par son diametre, que le cylindre est large par celuy de sa cavité: collez par dessus du bon papier jusqu'à telle épesseur, & longueur, qu'il puisse exactemẽt emplir la chãbre du mortier. La fig. de ce corps se void en D.

A mon advis ie crois qu'on ne peut pas rendre de meilleure raison pourquoy la poudre enfermée dans la chambre étroite & longue d'un mortier, doive estre plus puissante pour obliger un poids à se mouvoir, & s'élever en l'air, que non pas celle qui se loge dans des chambres larges & basses, bien que prise en égale quantité? si ce n'est que la poudre est bien mieux unie dans une chambre estroite, que dans un lieu vaste, où la méme quantité de poudre est toute esparse: d'où vient que la condensation les rayons du feu, produit dans cete poudre serrée, est bien plus frequente; la quantité des exhalaisons bien plus abondante; l'union des parties du feu bien plus parfaite, & par consequent la vertu de la poudre bien plus énergique, comme j'ay de-ja dit cy dessus.

Bref ie veux croire que la veritable raison pourquoy on a inventé des chambres dans les mortiers, & dans les periéres des Anciens, est par ce que ces machines servoient d'ordinaire à jetter des boulets de pierres (quoy qu'en ce temps là on mit aussi les mortiers en usage pour jetter certains globes pyrotechniques comme on fait encore à present, auquels nous avons depuis peu ajoûté l'usage des nos grenades) car comme ces globes n'avoient besoin que de fort peu de poudre, au respet de ces grandes masses de pierre (quoy que proportionnée toutefois) pour les pousser dans l'air: laquelle si elle avoit été mise dans un lieu spacieux, tel qu'est le tuyau d'une periére, se seroit infailliblement dissipée ça & là, sans faire aucun bõ effet; la raison est que le feu entré par la lumiere ne pouvant consommer la poudre que grain à grain, il ne peut bien unir ses forces, d'où vient qu'agissant lâchement contre le globe qui la couvre, à grand peine le pourroit-elle obliger à sortir hors du canon, ou mortier. Or pour remedier à cét inconvenient, les anciens Pyrobolistes, ont treuvé l'invention, de former des chambres dans les mortiers, qui sont comme des petits magazins pour y tenir la poudre serrée, & jointe en un corps, afin que le feu venãt à s'y attacher elle puisse s'embraser tout d'un coup par la proximité de ses grains, & consequemment unir ses vertus motrices & expultrices qui sortans à la foule de ces grains salpetreux, attaquent vivement le globe, & le contraignent à déloger plus viste que sa pesanteur ne luy auroit permis. Nous avons neantmoins remarqué que les chambres formées dans les mortiers & canons des Anciens, estoient beaucoup plus grandes, que les nostres: & la raison de cecy est par ce que leur poudre estoit beaucoup plus foible que celle que nous employons aujourdhuy, à cause du peu de salpetre qui entroit dans sa composition: c'est pourquoy comme ils avoient besoin d'une plus grande quantité de poudre pour enlever les fardeaux qu'ils luy mettoient dessus, ils estoient obligez de former les chambres de leurs machines plus capables, afin que toute la poudre y pût être logée. C'est à quoy les Pyrobolistes modernes ont pourveu du depuis: car dans le siecle où nous sommes, (auquel il semble que Mars s'est montré plus insolẽt, qu'il n'avoit fait dans tous les precedens) ceux qui ont traitez ces machines, ont de beaucoup moderé cete grandeur; à cause que la poudre que nous preparons, & bien plus violente que celle qui se mettoit iadis en œuvre. Voila pourquoy il faut que les mortiers ayent leurs chambres proportionnées, aux vertus, & qualitez de la matiere qu'on y veut loger. Que si tout ce que ie viens de dire n'est pas suffisant à vostre advis, pour satisfaire à ce que ie vous ay proposé cy dessus touchant les effets plus ou

moins violents de la poudre suivāt les lieux reserrez ou vastes, où ils sont produits. Pour confirmer mes raisons, on se pourra proposer tous ces organes pneumatiques, enflez de vent: car si dans deux d'iceux, égaux en capacité vous soufflez un égale quantité de vent: puis que vous le contraigniez à sortir avec une egale violēce. Il est tres certain que le vent sortira par le tuyau estroit avec bien plus de bruit, & d'impetuosité, que de l'autre, qui aura l'orifice plus large: voire mesme il attaquera l'objet, & le pressera avec une action bien plus preignante, que non pas l'autre; le tout à cause de l'egalité des tuyaux; car ce n'est pas que ie ne veüille croire que dans des capacitez inégales, la plus grande, ou plus petite quātité de vent, n'ayde, ou ne nuise beaucoup, à l'impetuosité du souffle sortant de deux organes differens: la raison de cecy est que ce vent qui estoit suffisant naguiere pour enfler un petit tuyau, ne se trouvera pas maintenant bastant, pour emplir cét autre, qui est plus large, veu qu'il se disperce ça & là, & consequemmēt se dissipe aisement dans la capacité, joint qu'il ne peut se cōdenser pour sortir puis qu'il treuve son chemin libre. Ainsi en est il des machines hidrauliques qui élevent leurs eaux d'autant plus haut que leurs canaux sont plus estroits; voire méme font bien plus de chemin sur l'horizon dans un pareil espace de temps que celles qui courent par des canaux plus larges: pourveu que vous supposiez ces eaux passer à travers deux differēs canaux, dovées des mesmes facultez, & que vous leurs dōniez une pareille situation sur l'horizon, & en fin tout le reste égal. Les causes de ces effets si differens, se peuvent demonstrer par les mesmes raisons que nous avons fait les autres cy dessus: parce que dans les tuyaux estroits les parties potentielles & corporelles sont biē plus recueïllies: lesquelles venās tout à coup à estre poussées violemmēt, ou seulement relâchées, se portent avec une rapidité merueilleuse. Il n'en est pas de méme des tuyaux larges, dās lesquels les parties de l'eau ont le passage franc, & par consequent se dispersent, à cause que rien ne les rallie, comme celles qui sont emprisonnées dans un lieu estroit. Dites-en autant de la poudre, qui se loge dans les mortiers: Car la poudre estant cōvertie en esprits par le feu, se treuve bien plus gesnée, dans un lieu estroit: & comme ses parties de-ja rarefiées, cherchent à se mettre au large, ne pouvans pas souffrir une prison si estroite, elles unissent toutes leurs forces pour se deffaire du fardeau qui les pressent & dans ce temps choquent violemment l'air; d'où sensuit cét épouvantable bruit qui est produit dans le moment que le feu fait son execution.

COROLLAIRE.

Des petards pour les feux d'artifices recreatifs.

Nous avons deja assez parlé des petards dans les autres chapitres, mais rien touchāt leur construction. Vous sçaurez donc qu'il y a deux sortes de petards, que la pirotechnie met en usage, appellez par les Allemands *die Schlage*. Il y en a des certains, dōt on se sert, dans les feux d'artifices recreatifs (qui sont ceux desquels ie vous entretiendray) il y en a d'autres qu'on employe seulement pour les entreprises & stratagemes de guerre: nous parlerons de ceux-cy ailleurs. Pour le regard de leurs formes, on leur peut dōner toutes differentes. Or d'un nombre presque infiny, voicy ceux que i'ay choisy pour les feux d'artifices, dessinez aux N°. 105. 106. 107. & 108. en A & B. une partie d'iceux sont de papier; tels qu'on les void en B aux N°. 105, & 108. Ceux cy se façonnent dās leurs modeles particuliers, dont nous en avons dessiné & décrit un, au L. 3, C. 3.

Les autres sont faits de lames de cuivre, ou de fer bien deliées, & quelquefois de plomb, comme ils se voient aux Nomb. 106. 107, & 108. let. A.

Ceux qui sont formez de papier, tels qui sont aux Nomb. 105, & 106, se chargent vers la partie d'en haut, marquée d'un A, avec de la poudre gre-

grenée, toutes leurs chambres à amorcer seront inégalement posées : afin que les petards ne fassent pas leurs effets tous en un temps, ny en un mesme instant, mais bien par intervalle, à sçavoir l'un apres l'autre. La chambre du premier vers la droite est la subquadruple de celle du dernier vers la gauche, aussi bien dans les uns comme dans les autres. Pour ce qui cõcerne la proportion des chambres des petards qui sont entre-deux depuis le premier jusques au dernier, elle va tousiours en montant, & par consequent la composition qui y entre s'y augmente à mesme proportion ; cecy se remarque fort aisément par la ligne oblique B C sur l'une & l'autre figure scenographique, laquelle est parallele à une autre D F, qui termine là hauteur de tous les petards : en telle sorte toutéfois que tous soient également longs du costé qu'ils auront esté chargez de poudre grenée. On leur formera donc leur chambrettes inégales comme nons venons de dire toute à cete heure ; ces chambres seront remplies d'une amorce lente, dont nous avons décript la composition cy dessus, & pour lesquelles charger la suivante pourra fort bien servir.

Prenez doncques de la Poudre battuë 3 parties, du Charbon une partie: battez-les long temps à part, puis les meslez bien ensemble pour n'en faire qu'un corps : En fin portez cete composition dans quelque lieu un peu humide, afin qu'elle s'acquere tant soit peu d'humidité, & que par ce moyen elle se presse d'autant mieux dans la cartouche : Sinon, vous l'arrouserez d'un peu d'huyle de Petrolle, ou de Lin.

On inserre dans les petards de fer certaines petites rotules pareillement de fer qui se posent par dessus les chambrettes, percées par le milieu dun petit trou, par lequel le feu passe à la poudre grenée, pour s'y attacher. Dans les petards on forme des petites chambres de la mesme façon, avec des lumieres par où prend l'amorce, ny plus ny moins que nous avons fait aux fuzées, hormis qu'il faut que les trous soient plus delicatement faits dans ceux cy, que dans ces autres là, & le tout suivant la grãdeur & qualité des petards.

Pour ce qui touche le reste des petards notez du Nomb. 107, ils se chargent seulement de poudre grenée, & se bouchent bien fort par dessus d'un papier, ou avec de l'estoupe, ils ont aussi par dessouz leurs petites lumieres, par où ils reçoivent le feu.

En fin les petards marquez du Nomb. 108, en la lettre A se bouchent bien proprement par dessus & par dessoubz de deux petites rotules de fer, qui ne doivent point estre percées, mais bien soudées, avec le corps du tuyau : quant au regard de leur charge, vous y faites à costé un trou, par lequel vous les emplissez de poudre grenée.

Celuy que vous voyez encore en la lettre B se doit traiter de la façon que ie m'en vay vous dire, apres l'avoir premiérement bien lié par dessous avec une forte ficelle, vous le remplissez de poudre ; puis le liez encore bien serré par dessus. Cela fait vous le percez par le costé. & vous inserez dans le trou une petite canule de fer, ou de cuivre, laquelle on remplit de poudre battuë, ainsi vous avez vos petards tous prests & ajustez.

Quelque-fois au lieu de petards on se sert de boulets de plomb creux par dedans, ny plus ny moins que des grenades : lesquels on charge par apres de poudre grenée ; c'est de cete construction que nous en avons mis plusieurs en oeuvres parmy les globes aquatiques au Chap. 1. de ce Liv. Outre ceux-cy on en fait encore qui ressemblent à des cubes, d'autres à des tetraëdres, plusieurs qui retiennent la formes des prismes, & de plusieurs autres corps tant reguliers qu'irreguliers, desquels ils sont susceptibles.

SECONDE PARTIE
DE CE LIVRE

Des Globes ſerieux, preparez pour les uſages militaires.

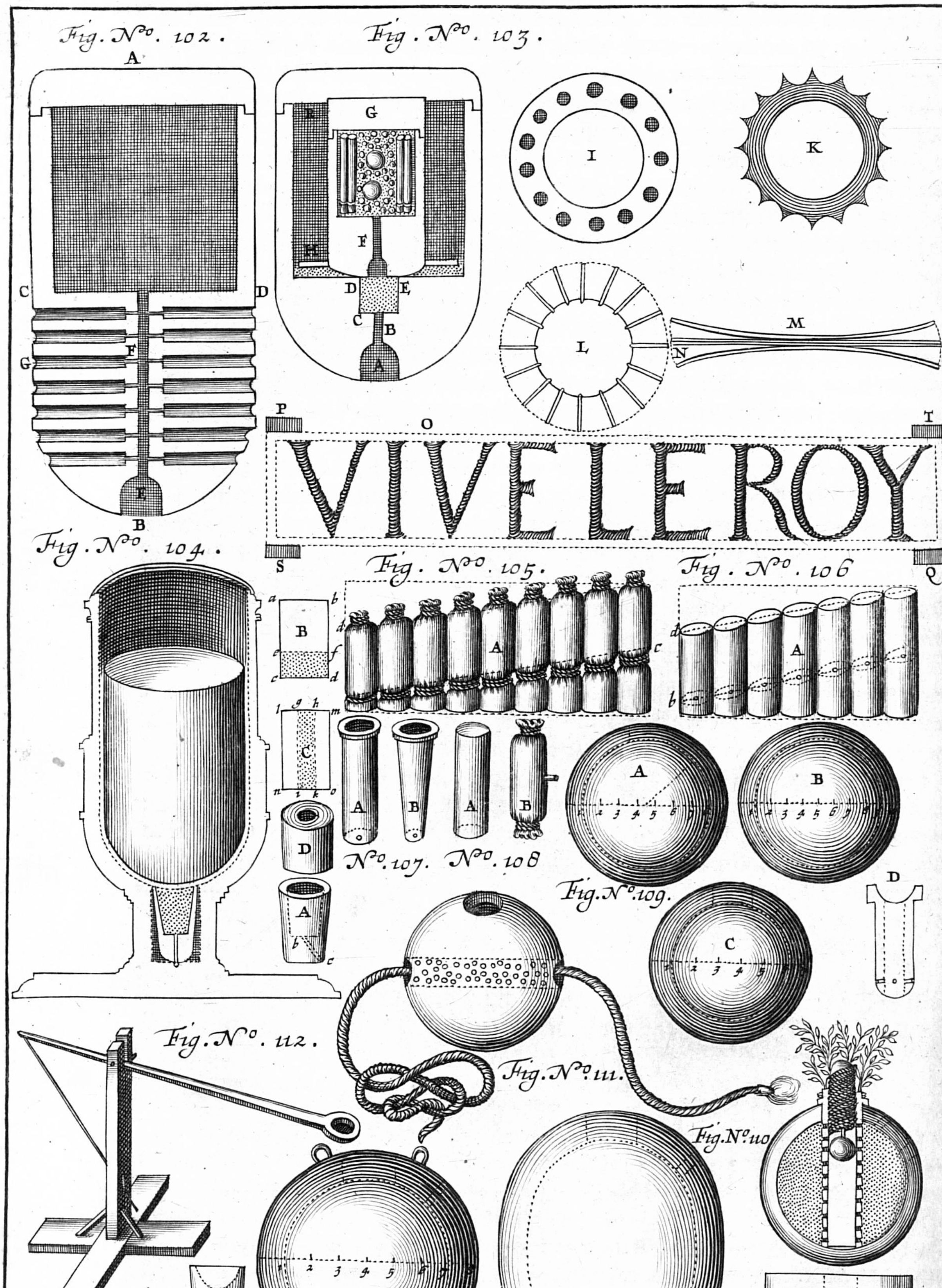
LE nombre des Globes artificiels qui ſe mettent en uſage, tant dãs les armées, que dans les attaques & deffences des places, pour faire des executions de guerre, (car ie n'ay pas deſſein de vous parler icy des boulets de fer, ny de plomb, qui ſont pour l'uſage du canon, encore moins de ceux de pierre dont les Anciens ſe ſervoient pour charger leurs machines, comme eſtans trop bien connus, outre qu'ils n'ont aucun artifice dans leur conſtruction) eſt ſi grand parmy les Ingenieurs Pyrotechniques: on en forge de tant de genres & de tant d'eſpeces: la façon de les preparer en eſt ſi differente, que non ſeulement il eſt bien difficile, mais auſſi tout à fait impoſſible, de les déchiffrer tous, de les décrire ou d'établir aucune methode certaine & determinée touchant leur conſtruction & leur uſage. Nous nous ſommes doncques contentez ſeulement d'en choiſir quelques uns des meilleurs & des principaux, parmy un ſi grand nombre, mais particuliérement de ceux qui ſe mettent en pratique, dans le temps où nous ſommes, deſquels ie feray voir à noſtre Pyroboliſte, le plus au net qu'il me ſera poſſible, les profils & les figures avec leurs expoſitions, dans la ſeconde partie de ce livre. Or ſouvenez vous que nous donnerons un chapitre, à chaque eſpece de ces globes, puis qu'ils ſont la plus part tous differents entr'eux quant à leurs effects: joint que chacun d'eux à un nom qui luy eſt particuliérement & affecté.

Chapitre I.

Des Grenades à main.

Eſpece 1.

LEs grenades à main, quant au regard de leurs formes, ſont des globes parfaitement ronds, & creux dans la partie interieure à la façon d'une ſphere. On les appelle grenades à main, ou grenades manüelles parce que l'on les empoigne avec les mains mêmes pour les jetter contre les ennemis. Que ſi nous voulions nous attacher aux denominations des Latins nous les pourrions auſſi appeller avec eux grenades palmaires, à cauſe que leurs hemiſpheres empliſſent exactemẽt la paûme de la main, car elles ſont ordinairement de la groſſeur d'un boulet de fer, de 4, 5, 6, & 8 ℔: elles peſent quelque-fois 1 ℔ tantoſt 1 ℔ ½; quelques-unes ſont de 2 ℔, & d'autres qui vont juſques à 3 ℔. Mais ce mot de palmaire eſt à mon advis un peu trop rude & déplaiſant à l'oreille du François. On a donné à ces eſpeces de globes le nom de Grenades, à cauſe de la grande reſſemblance qu'ils ont avec ce fruit punique que nous appellons auſſi pommes de Grenades. Car comme ceux-cy renferment dans leur eſcorce une grandiſſime abondance de grains, d'où leur vient ce nom de Grenades, ainſi nos Globes militaires ſont remplis d'un nombre preſque innombrable de grains de poudre, leſquels apres avoir conceus le feu les briſent en mille & mille pe-


Fig. No. 102.
Fig. No. 103.
VIVE LE ROY
Fig. No. 104.
Fig. No. 105.
Fig. No. 106
No. 107.
No. 108
Fig. No. 109.
Fig. No. 110
Fig. No. 111.
Fig. No. 112.
Fig. No. 113
Fig. No. 114.
Fig. No. 115
Fig. No. 116.
Fig. No. 117.
L

petits esclats qui rejallissent contre les ennemis & percent, s'ils peuvent tout ce qui rencontrent opposé à leur violence: c'est ce qui a obligé Lienard Frontzberger dans son Artillerie, de les appeller *Springende, & Schlagende Kugelen.* Comme s'il eut voulu dire globes ou balles sautantes, & bondissantes, ou plustost balles frappantes s'il estoit permis de parler ainsi. Or la deductiõ de la derniere denomination de ces globes se peut fort proprement attribuër à toutes sortes de grandes grenades: quoy que ie veüille croire que les grandes, ayent empruntées leur ethymologie des petites, qui ont un peu plus de rapport, & de ressemblance quant à la forme avec les pommes de grenades que non pas les grosses. Outre cecy il est tres certain que les petites ont esté en usage premier que les hommes se fussent avisez d'en preparer des grosses, bien qu'ils les ayent à leur malheur inventées pour leur propre ruine & la destruction de leur espece. Aussi ne trouvez vous chez les anciens Pyrobolistes aucunes marques, ny vestiges de ces grandes Grenades; mais pour des petites, leurs escrits en parlẽt assez, comme d'une chose dont la pratique estoit tombée sous leur connessance, quoy que toutefois, ils les ayent appellez par d'autres noms, ou qu'ils en ayent traitez en d'autres termes. Boxhornius raconte quelque chose qui s'accorde assez bien avec mon sentiment touchant les petites grenades à main, dans l'histoire qu'il a escrite du siege de Breda fait en l'an 1617: *Granatis, quarum haud semel meminimus ab ejusdem nominis malorum similitudine vocabulum adhæsit. Globus est ex ære aut ferro vacuus, diametro unciarum trium, crassitie metalli trium linearum. Sinus pulvere pyrio aliisque refertur: orificio ejus fistula adstructa, cui lenta quidem, sed ignem cõcipere ac alere nata materia inditur, ne inter jaculatorum manus statim disrumpatur.* Le mesme dit encore ailleurs: *Quæ inter, pilæ quibus à malis punicis vocabulum, sed raro disturbandis operis projectæ: Nam multus in illis pyrii pulveris usus; cujus penuriâ obsessi vel maxime laborabant.*

Les Grenades (se dit il) desquelles nous avons si souvent parlé ont prises leurs appellations de la ressemblance qu'elles ont avec ces pommes qui portent le mesme nom; C'est un globe vuide & creu fait de fer, ou d'airain, qui porte en son diametre, 3 onces, & qui à d'épesseur 3 lignes en son metail. On le remplit ordinairement de poudre pyrique, ou quelque fois d'autres compositions: On ajuste à son orifice une petite canule laquelle on remplit de matiere lẽte à la verité, mais neantmoins fort susceptible du feu, & capable de le nourrir quelque temps, depeur qu'il ne creve aussi tost entre les mains de ceux qui le manient pour le jetter. Le mesme dit encore ailleurs. Pendant ce temps, ils cessoient de jetter de ces balles qui empruntent leurs nõs de ces pommes puniques: & la raison de cecy estoit, que comme ces grenades leur consommoit une grande quantité de poudre, les assiegez n'en avoient pas plus qu'il leur en falloit.

Mais c'est se travailler l'esprit en vain que de se mettre en peine du nom de ces globes, puis qu'on sçait assez ce qu'ils signifient. On ne peut pas aussi ignorer de leur forme apres les discours que nous en venons de faire. Attachons nous doncques maintenant à leur matiere, & voyons en quel ordre nous les preparerons. Bien qu'il ne seroit pas beaucoup necessaire que i'en parlasse d'avantage, puisque Boxhornius semble nous avoir dit tout ce qu'il falloit touchant leur preparation & leur matiere. Vous me permettrez pourtant d'y adjoûter seulement quatre mots qui sentent un peu plus la Pyrotechnie que l'histoire.

Pour ce qui regarde la matiere, il se rencontre trois sortes de grenades à main chez les Pyrotechniciens: Les premieres & les plus communes sont fai-

faites de fer: les autres sont d'airain mêlé, & allié avec d'autres metaux, ce que nous appellons fonte : & les troisiémes en fin de verre. Que si vous les faites construire de fer, prenez la matiere la plus fragile & la moins travaillée que vous pourrez trouver. Si vous les voulez de fonte, ou de cuivre, faudra allier 6 ℔ de cuivre avec 2 ℔ d'estain, & une demy ℔ de marcasite : ou bien vous mettrez une partie d'estain avec 3 ℔ de laiton, ou d'auricalque. Celles qui seront construites de fer seront espaisses par tout le corps de $\frac{1}{9}$ de leurs diametres : celles qui seront d'airain auront $\frac{1}{11}$ d'espesseur : bref celles que vous ferez faire de verre porteront $\frac{1}{7}$ de leurs diametres en leurs espesseurs ; comme elles font voir dans les figures que nous avons tracées au Nombres 109 avec ces caracteres A, B. & C.

La largeur de l'orifice dans lequel il faut engager un petit tuyau de bois, sera de $\frac{2}{9}$ du diametre de la grenade : Or ce petit trou aura la largeur de $\frac{1}{11}$ du mesme diametre ; c'est par là que se remplit le reste de la capacité de la grenade d'une bonne poudre grenée jusques au haut, à l'aide de ce tuyau qui a esté arresté à l'orifice de la grenade mesme.

Le tuyau qui doit estre inseré dans la cavité de la grenade, tel qu'il se void en la mesme figure sous la lettre D aura l'espesseur de $\frac{2}{9}$ du diametre, ou si vous voulez, vous le pourrez faire un peu plus menu, afin qu'il n'ait point de peine, pour entrer dans l'orifice de la grenade. La longueur de ce tuyau sera de $\frac{7}{7}$ du mesme diametre; le vuide du tuyau sera large de $\frac{1}{9}$: par en haut on le creusera en rond comme une hemisphere, là où il aura pour son diametre $\frac{1}{9}$ dudit diametre. On remplira cete evuidure de poudre bien subtilement battuë, laquelle on humectera d'un peu d'eau de gomme, ou de colle dissoute, afin qu'elle s'allie mieux : Pour ce qui est du tuyau on le chargera d'une de ces compositions que ie vous décriray cy dessous; puis on l'arrestera bien ferme avec de l'estoupe, & de ce luttement pyrotechnique que les Allemands appellent *Kit*, lequel est fait de 4 parties de Poix navale, de deux parties de Colophone, d'une partie de Therebentine, & d'une partie de Cire; On met tous ces ingrediens dans un vaisseau d'argile vernissée: On les fait fondre sur un feu mediocre puis on les mesle & incorpore bien ensemble.

Compositions pour charger les tuyaux des Grenades.

1.

De la Poudre 1 ℔, du Salpetre 1 ℔, du Soulfre 1 ℔,

2.

De la Poudre 3 ℔, du Salpetre 2 ℔, du Soulfre 1 ℔,

3.

De la Poudre 4 ℔, du Salpetre 3 ℔, du Soulfre 2 ℔,

4.

De la poudre 4 ℔, du Salpetre 3 ℔, du Soulfre 1 ℔.

Espece 2.

Cete espece de Grenade à main, que i'ay dessein de vous faire voir icy ne differe en rien de la precedēte ny en matiere, ny en forme, ny en capacité; la seule difference est seulement dans le tuyau, qui apporte tant soit peu de changement, avec quelques autres petites circonstances qui s'observent dans celle cy les quelles nous obmettons dans l'autre, ce qui la constituë une seconde espece de Grenade de ce genre. Nous vous en avons tracée une de cete façon dans la figure marquée du Nomb. 110 dont la preparation

tion gist en l'obſervation de ces regles ſuivantes. Faites faire premiérement un tuyau de bois (quoy que l'on le puiſſe faire forger de metail ſi l'on veut) dont la longueur ſera égal au diametre des grenades ; ſa groſſeur ſera correſpondente à l'orifice du meſme ; on aura pourtant ſoin de le faire un peu plus eſpais & plus large en haut, dans l'endroit qui doit eſtre évuidé en hemiſphere de la largeur de ⅓ du diametre. Le bout qui doit eſtre inſeré dans la grenade, ſera percé de quantité de trous, leſquels on remplira de poudre reduite en farine bien deliée. Ajuſtez-lepar apres dans le vuide de la grenade en telle ſorte que ſa baſe repoſe perpendiculairement à l'orifice ſur le fonds de la grenade ; puis l'arreſtez bien ferme comme nous avons dit cy deſſus. Cela fait vous verſerez de la poudre grenée dans la capacité de la grenade par un certain trou qui ſe fait à coſté ; eſtant remply autant qu'il ſe peut, vous boucherez bien ce pertuis, d'une cheville, ou tampon de bois, que vous y pouſſerez par force. Vous coronerez la teſte du tuyau, c'eſt à dire que vous ornerez la partie qui émine par deſſus la ſuperficie de la grenade avec des rameaux & des fueïlles de buis, fraiſches & verdoyantes, leſquelles vous lierez bien ſerrées avec une ficelle, depeur qu'elles n'eſchappent dans le temps qu'on les maniera, pour les jetter.

Lors que vous voudrez vous ſervir de ces grenades, ou que la neceſſité vous obligera de les mettre en oeuvre, prenez moy premiérement un petit bout de mêche qui ſera d'une telle groſſeur qu'il puiſſe entrer librement dans la cavité du tuyau ; attachez-y par deſſous un petit boulet de plomb : allumez cete meſche par apres, & lors que vous verrez qu'elle aura fait un bon charbon, mettez-la bien promptement dans le vuide du tuyau par le bout auquel eſt attaché le contre poids. Cela fait jettez-la où il vous ſemblera bon : & ſoyez aſſeuré qu'auſſi toſt que cete grenade aura frappée contre terre, le poids attaché à cete meſche deſcendant perpendiculairement à-travers de ce tuyau juſques au fonds de la grenade, attirera auſſi quant & quãt la méche allumée ; laquelle ne manquera point auſſi toſt de donner feu, par tout dans ce tuyau à la poudre battuë, dont ſes trous ſont remplis, enſuite de quoy la poudre grenée venant à prendre feu, elle fera voler la grenade en mille & mille pieces. Ces rameaux de buis qui ne ſembloit avoir eſté mis ſur la teſte de cete grenade que pour ornement, ny ſont pourtant pas pour ce ſeul motif, mais il faut que vous ſçachiez qu'ils ſervent à tenir l'orifice de la grenade en un eſtat droit & perpendiculaire à l'horizon, pendant qu'elle eſt en l'air, afin que tombant ſur ſon fonds le poids puiſſe attirer la meſche à plomb. C'eſt ce qui ne ſert pas de peu auſſi pour tous les autres corps, lors qui viennent à tomber ſur des plans horizontaux.

On arme le plus ſouvent ces grenades icy de balles de plomb, c'eſt à dire qu'on en charge toute la ſuperficie exterieure, afin qu'elles faſſent une execution plus grande dans les lieux où elles tombent. Mais pour cét effet il faut premierement bien enduire toute la partie conuexe avec de la cire fondüe dans laquelle on aura fait fondre une certaine portion de colophone : cela fait on y enfoncera quantité de balles à mouſquet. avant qu'elle ſoit tout à fait refroidie, & affermie : puis vous l'envelopperez d'un linge, lequel vous lierez bien par deſſus avec une ficelle.

Eſpe-

Espece 3.

Ie vous represente dans cete figure du Nomb. 111. une Grenade à main (quoy qu'on la puisse faire plus grande) laquelle on peut cacher à l'entrée d'une avenuë, ou dans quelque autre destroit par où nous esperons que nostre ennemy doit infailliblement passer. Cete Grenade a deux trous qui passent tout à travers le diametre dans lequel on insere un tuyau de bois ou de metail, creu & percé en plusieurs endroits, & par tout sursemé de poudre battuë par dedans : puis par ce tuyau vous passez une mêche commune allumée par un bout. Par dessus elle a encore un troisiéme trou par lequel on charge sa cavité d'une bonne poudre grenée : lequel se bouche bien proprement d'un tampon ; ainsi vous avez vostre grenade preparée. Ie ne crois pas qu'il soit besoin de vous enseigner l'usage de cete grenade ; puis que l'on le peut apprendre fort aisement par la figure mesme, & que la necessité que vous en aurez vous forgera assez d'invention pour la mettre en pratique.

COROLLAIRE.

Comment on doit jetter les Grenades à main.

Suivant la definition que nous avons donnée du genre des Grenades, il est tres évident, & ie crois que personne ne doute que c'est avec la main qu'on les prend, & qu'on les empoigne pour les jetter à l'encontre des ennemis, lors qu'ils sont à la portée de nostre bras : on sçait assez d'aillieurs que cete espece d'armes, est autant deffensive comme offensive, voila pourquoy nous ne nous arresterons point à vous le preuver;ceux qui ont veu quelques sieges de place, ou de ville le pourront asseurer à ceux qui en ignorent ; Nous dirons seulement que le lieu auquel on se sert le plus des Grenades à main, est immediatement apres le bon & heureux succez d'une mine, laquelle aura faite une grande ouverture dans un rampart,renversée un pand de muraille, boulversée un bastion, pour donner lieu au assaillans de faire leurs efforts pour monter sur la breche, c'est là ou les assiegez aussi bien que les assiegeans se peuvent servir de ces grenades à main? c'est là ou l'on void les plus genereux de part & d'autre armez de feu & de flammes deffendre vaillamment la querelle de leur Prince,l'interrest de leur patrie,leurs libertez,& leurs vies. On les employe aussi en d'autres occasiõs, sçavoir lors que les assiegeans estans parvenus au pied du rampart, s'y attachent si bien que faisans comme des escailliers dans l'épesseur de la terrasse montent insensiblement par retraite sans que les assiegez les puissent aucunement incommoder des deffences des flancs, pour estre à couvert du rampart mesme. C'est dans cette occasion dis-je ou les assiegez doivent faire pleuvoir une quantité de grenades du haut en bas sur ces sappeurs &reciproquement les assaillans doivent leur & renvoyer à force, pour se faire un passage plus libre, & plus seur ; Comme nous avons veu au siege de laville Hulst il ny a pas long temps, prise par les Hollandois. Mais ie ne crois pas qu'il soit possible de raconter les divers usages des grenades à main dans les occurrences de guerre, particuliérement quand l'une & l'autre armée sont si voisines que peu s'en faille qu'elles n'en soient aux mains?à cause des infinies & perpetuelles occasions qu'on a de s'en servir. Quelque fois aussi on les jette dans une distance plus grande qu'a l'ordinaire, suivant le

le beſoin qu'on a ; mais i'entend les unes apres les autres (car ie montreray plus bas comme il en faut jetter pluſieurs enſemble :) Or comme cecy ne ſe peut faire, avec la force naturelle d'un ſoldat, ſans l'aide de quelque inſtrument artificiel ; les maiſtres dans cét art ont inventé certaines petites machines fort propres,& fort aiſées pour cét effet, dont ie vous en ay deſſinée une en la figure du Nomb. 112 laquelle m'a ſemblée la plus jolie de toutes, & la meilleure ; apres toutefois y avoir adjoûté quelques pieces neceſſaires qui luy manquoient. Avec cét inſtrument on peut élancer ſur les ennemis non ſeulement des grenades manüelles, mais auſſi quantité d'autres feux d'artifices militaires, comme globes luiſans, bombes, pots à feu, cercles à feu, bouquets, & couronnes,& tant d'autres ſemblables choſes deſquelles nous parlerons en leurs lieux, voire meſme dans une bien plus notable diſtance, que s'ils eſtoient jettez avec la main ſeulement.

Cét inſtrument n'eſt pas beaucoup difficile à conſtruire,il ſe peut fort aiſement comprendre par la figure meſme. Ie veux ſeulement vous advertir d'une choſe, que d'autant plus que le bras qui eſt fait en forme d'une cueillere,dans laquelle on met la grenade que l'on veut jetter,ſera plus long que celuy au bout duquel la corde que l'on tire eſt attachée, tant plus de force en aura cette machine : mais faut entendre que cette meſure ſera priſe,depuis le centre de la broche de fer ſur laquelle roule cete guinde, ou ſi vous voulez du trou,par lequel cete meſme cheville paſſe juſques à l'une & l'autre extremité. Cete machine imite en cela la nature d'un trebuchet,auſſi n'eſt-ce rien autre choſe ,qu'une bacule de laquelle le pivot, eſt le clou ſur lequel tourne & vire cete guinde.

Boxhornius nous fait auſſi mention, au meſme lieu cy deſſus cité d'une certaine machine nouvellement inventée, faite comme un de nos mortiers de guerre, & bien reliée de cercles de fer, avec laquelle on jettoit des grenades à main dans la ville de Breda pendant le ſiege. Mais nous avons veu il ny a pas long temps au ſiege de Hulſt, & depuis à Murſpey qui eſt une place aſſez forte,une ſemblable machine conſtruite par un certain drille Anglois:laquelle il preſenta à Frederic Henric Prince d'Orenge d'eternelle memoire:à qui ce ſoldat demãda cent florins deHollande,pour la peine qu'il prendroit,& le danger qu'il encourroit à jetter ſes grenades : comme en effet,il obtint ce qu'il avoit demandé, il commença donc à mettre ſa machine en oeuvre,& à jetter quelques grenades ſur les ennemis,mais pour vous dire la verité, avecque tant de malheur, ou ſi peu dadreſſe que la plus part d'icelles n'arrivoient point juſques au lieu où il les d'eſtinoit, ou bien ſe rompoient & crevoient toutes dans l'air, à meſure qu'elles s'enlevoient ce qu'on attribua au vice de la machine qui eſtoit imparfaite, & defectueuſe,& à l'ignorence de l'ouvrier,auquel la machine ne pouvoit pas obeïr pour en eſtre trop mal conduite.

Ie vous feray voir dãs la ſeconde partie de noſtre œuvre au traité des mortiers une petite machine de noſtre invention,plus parfaite, & plus ingenieuſement inventée que celle là, pour jetter des grenades manüelles (& des plus grandes auſſi s'il en eſt de beſoin) & pour les envoyer là ou bon vous ſemblera : voire ce qui ſera autant utile comme admirable, elle n'en jettera pas ſeulement une à la fois, mais elle les vomira par ſept toutes enſemble,& dans un meſme inſtant, ou bien en diverſes fois, & par intervalles, ſuivant la neceſſité qu'on en aura;où ie renvoye pour le preſent le lecteur qui ſera curieux d'en conneſtre l'invention.

Mais ie ne peux d'ailleurs assez m'estonner, pourquoy les premiers inventeurs de nostre art,ont porté une sentence si rigoureuse,& irrevocable à l'encontre des machines belliques des Anciens: & ont voulu qu'elles fussent banies des confins de la milice moderne, comme si elles avoient commises quelque crime de leze-majesté? & qui pis est les ont condemnées à estre brûlées ignominieusement dans leurs cuisines, affin qu'il n'y en restât aucuns vestiges; apprehendans peut-estre que leurs successeurs venans à connoistre leur innocence,ne les rappellassent de leur bannissement. Comme en effet si les escrits de ces grands personnages qui ont vescu de leur temps, qui les ont veuës,& qui se sont trouvez tesmoins & admirateurs des merueilleux effets qu'elles ont produites,lors qu'elles estoient dans leur plus grand esclat, & dans leur majesté la plus venerable, n'en avoient laissez des monuments à la posterité? il ne faut point douter que leur puissance ne fut demeurée inconnuë,& que nous n'aurions iamais sçeu comme quoy ces machines auroient esté construites. Malheur à la verité qui merite d'estre plaint,& deploré; que de recevoir des meconnessances, des injures, & des affronts, pour recompence des biens-faits que nous faisons à ceux que nous croyons obliger, est-ce là le pris que merite cete illustre vertu, par laquelle cete incomparable milice romaine s'est renduë maitresse de l'un & l'autre hemisphere? & par qui elle a triomphée des Peuples, & des Roys que la puissance de leurs armes avoit autre-fois rendus invincibles? dequoy me servira de faire revenir icy tant de nations belliqueuses,à qui ces machines antiques ont fait faire de si grands progrez dans les armes? non non? il faut que i'advovë seulement qu'on a fait un insigne tort à ces nobles inventions de guerre, à qui l'art militaire, & tous ceux qui l'ont professez ont tant d'obligations: car comme ces pauvres malheureuses se sont mises en devoir de venir faire la reverence à nostre nouvelle sçience militaire, comme à la cadete de Mars & de Bellone, desirans la reconnoistre pour leur Reine & Maitresse,elles ont esté souffletées & ont receu mille mauvais traitemens, & lors qu'elles ont offert leur tres humbles services, au lieu d'estre bien receuës; on s'est saisy d'elles, on leur a fait leur procez, & de là condemné a un horrible supplicé comme coupables de trahison ou d'attentât: & maintenant (ce qui doit estre le comble de leur extréme calamité) s'il arrive à quelqu'un de leurs amis de mettre sur le tapis quelque chose en faveur de effets admirables, & des braves exploits qu'elles ont autrefois executées, un tas d'ignorants, reçoivent ces faits estranges comme des fables, & s'en mocquent ouvertement,s'imaginans que ce ne sont que discours faits à plaisir pour endormir leurs petits enfans.

Mais à quel propos semble-je vouloir icy prendre en main la cause de ces pauvres rebutées pour la vouloir deffendre? Lipsius le plus juste, & legitime Arbitre de l'une & l'autre milice, qui ait esté, la autrefois deffenduë, cét illustre juge,à qui nous avons des obligations infinies de la peine qu'il a pris dans la recherche qu'il a fait des merueilles des antiquités, & de nous en avoir fait un recueil si exact & si obligeant: C'est de son creu, d'où nous avons recueilly tant de beaux fruits en consideration de ces miraculeuses machines des Anciens, desquels nous vous ferons part en son lieu lors que nous viendrons à les mettre en parallele avec nos modernes. Pour le present tout mon dessein est seulement de vous demonstrer que toutes les especes de grenades que nous mettons en usage, & le reste des inventions pyroboliques qui sont au dessoubz des fondes, & fondibales, mais au dessus des balistes, se peuvent guinder en l'air fort commo-

modement, & s'envoyer à une aſſez grande diſtance de là,

Premierement donc eſcoutez ie vous prie ce que ie m'en vay vous dire touchant les forces eſtranges, & efficaces admirables des fondes, leſquelles ſont ſi eſtranges que veritablement lors que ie les ay leuës, & bien conſiderées elles m'ont tellement eſtonnées, que i'en ſuis demeuré comme ravy en extaſe. Voicy comme Ovide en parle en quelque endroit.

Non ſecus exarſit, quam cum Balearica plumbum
Funda jacit, volat illud & incandeſcit eundo,
Et quos non habuit, ſub nubibus invenit ignes

Ce qui eſt un ſigne manifeſte que de ſon temps, on ſe ſervoit de la fonde pour jetter des boulets de plomb, & qui comme il eſt à croire eſtoient remplis de matieres combuſtibles, puis qu'il dit qu'ils brûloient en volant, & qu'ils s'acqueroient un nouveau feu, lors qu'ils arrivoient dans les nuës. Lucanus n'en dit pas moins.

Inde faces, & ſaxa volant, ſpatioque ſolutæ
Aëris, & calido liquefactæ pondere glandes.

Tous ces brandons, ces falots, ces pierres volantes ces boulets liquefiez, qu'il nous décrit eſtoient les veritables feux d'artifices de ſon temps leſquels ils élancoient à l'encontre de leurs ennemis, avec la fonde & autres ſemblables machines de guerre propres à cét uſage.

Ie renvoye quantité d'autres perſonnages dont Lipſius nous a recueilly les teſmoignages, touchant les effets, & vertus des fondes, en ſon Lib. 5, de la Milice Romaine Dialogue 20. Ie ne laiſſeray pas neantmoins paſſer ſous ſilence cete ſentence de Seneque en ſes queſtions naturelles Chapitre 56. *Aëra motus extenuat, & extenuatio accendit. Sic liqueſcit excuſſa glans funda, & attritu aëris velut igne ſtillat.* Le mouvement (dit il) rend l'air ſubtil, cete extréme attenuation le fait ardre, ainſi le boulet ſorti de la fonde ſe liquefie, & cete concuſſion de l'air le fait fondre, ny plus ny moins que ſi c'eſtoit du feu. Qui eſt-ce qui ne trouvera pas cela eſtrange? Certes ſi nous n'avions les teſmoignages de tant d'illuſtres perſonnages, nous prendrions ces diſcours pour des réveries, ou pour des fables. Ioſeph Quercetan nous rapporte auſſi quelque choſe de ſemblable, & preſque en meſmes termes, en ſon Liv: des Eſcopetes, où diſputant contre Ariſtote, qui dit en ſon Liv. *De Cœlo* Chap. 7. *tela ita igneſcere aeris pulſu, ut plumbum etiam colliqueſcat*, que les dards & javelots s'eſchauffoient tellement par le battement de l'air, qu'ils s'acqueroient de la chaleur dans un aſſez haut degré pour pouvoir fondre du plomb. C'eſt ce qu'il nie toutefois purement & ſimplement: veu qu'en effet l'experience nous fait voir le contraire aux balles des mouſquets, & d'arquebuſes, leſquelles ſont envoyées & chaſſées dans l'air par le feu meſme, & avec une bien plus grande viteſſe (voicy ſes parolles meſmes) qu'aucune fléche ne ſçauroit eſtre portée, Mais Dieu gard de mal les ſentiments des uns & des autres, ſans toutefois faire tort au raiſonnement de la nature philoſophante. Examinons maintenant les poids, les grandeurs, & les qualitez des corps; puis nous verrons tout d'un temps les diſtances de lieu, juſques où les fondes anciennes les pouvoient élancer: c'eſt ce qui eſt en partie la fin, & le but de noſtre entrepriſe.

Diodorus le Cicilien Liv. 6. parlant de peuples qui habitent dans les iſles Baleares. *Baleares fundis lapides magnos jacere optimè omnium mortalium.* Les habitans des Iſles Baleares (dit-il) ſçavent tirer des groſſes pierres avec la

fonde mieux que tous les hommes du monde. Le mesme dit encore ailleurs parlant de ces insulains. *Lapides jaciunt multò majores quàm alii, ita intentè, & robustè, ut videatur ictus ex catapulta quapiam deferri. Et scuta, & galeas, & omne armorum genus perfringunt.* Il asseure que ces mesmes peuples se sont acquis une telle habitude dans cét exercice, qu'il s'en treuve peu parmy les autres nations, qui puissent élancer des si grosses pierres avec la fonde comme font ces Baleares, car se dit-il, ils les tirent avec une telle force, & roideur, que vous croiriez que ces pierres soient élancées avec des catapultes, tant le coup en est rude, & le choc violent: Et cecy est assez aisé à croire puisque d'un seul coup, ils enfoncent un bouclier, forcent un heaume, rompent, & brisent toutes sortes d'armes si bien trempées que elles puissent étre. Un certain Autheur chez Suidas dont on ne connoit pas bien le nom, parlant des mesmes peuples dit: *Balearium insularum funditores lapides minæ pondere jaciebant.* Les frondeurs des isles Baleares, jettoient des pierres pesantes une mine. Il entend une mine attique, laquelle estoit du poids de 100 dragmes, comme nous avons dit ailleurs; mais Cesar les appelle fondes librales. Voila donc quant au poids des pierres qui s'élancoient avec la fonde, lequel (suivant ce que nous avons dit cy devant, approche fort du poids de nos grenades à main. On nous raconte encore, qu'outre ces pierres, ces nations élancoient des globes, & des spheres de plomb à l'encontre de leurs ennemis, sans l'ayde d'autres machines que de leurs fondes; lesquelles nous ne pouvons pas mieux representer que par nos grenades, un Autheur incertain chez Suidas escrit: *Carduchi optimi funditores, lapidibus, & plumbeis sphæris, quas ejaculantur certo & destinatò.* Les Carduches estoient estiméz les meilleurs frondeurs de tous ceux de leur temps, à cause qu'ils sçavoient tirer des pierres & des globes de plomb avec tant d'adresse, qu'ils ne manquoient jamais de les adresser là où ils visoient. Outre cela, ils avoient encore cete industrie d'élancer dans les villes, & places qu'ils assiegeoint des pots remplis de feu, lors qu'ils en estoient assez proche, sçavoir quand ils s'estoient emparez des ouvrages de dehors. Ie veux neantmoins croire que ces pots à feu pesoient d'avantage que nos grenades manüelles. Voicy comment Appianus en parle en son Libique: *Romani aggeres excitarunt oppositos & adversos turribus, & faces apparantes, itemque sulphur, & picem in vasis fundis emittebant in ipsas.* Les Romains avoient élevé des terrasses fort hautes, à l'opposite de ces tours, d'où ils jettoient quantité de torches ardentes & des brandons de feu, outre cela ils y élançoient avec leurs fondes des certains vaisseaux remplis de soulfre, & de poix. Et Denis en son lib. 20, parlant du temps que les Romains assiégerent le Capitole, dont leurs esclaves s'estoient emparez: *atque alii à vicinis ædibus bitumine & pice fervidâ vasa repleta fundis inserentes, & adaptantes jaculabantur super ipsum collem.* Il y en avoit (ce dit-il) des certains, qui ajustans dans leurs fondes, des vaisseaux pleins de bitume, & de poix boüillante, les élancoient des maisons voisines sur cete colline. Que ainsi soit, il les faut croire puis qu'ils le disent; Mais qu'ont esté toutes ces inventions, sinon des avant-jeux de nos grenades à main? Vous trouverez encore quelque chose de semblable chez Cesar en son comment. 7. *Galli maximo coorto vento ferventes fusili ex argilla glandes, fundis, & fervefacta jacula in casas, quæ more Gallico stramentis erant tectæ jacere cæperunt.* C'est à dire qu'un grand vent s'estant eslevé, les Gaulois commencerent à envoyer sur nos Cabanes & sur nos huttes qui n'estoiēt couvertes que paille suivant la coutûme de ce peuple, quantité de boulets ardens, faits d'un argile fuzible,

ble, avec leurs fondes, outre une infinité de jauelots fort chauds, qui faisoient pleuvoir sur nous. Lipsius croit qu'on doit entendre cecy de la façon *Vasa dico argillacea acceperim, repleta ferventi materiâ.* Que c'estoient des vaisseaux de terre, remplis d'une matiere boüillante. Orosius escrivant aussi sur ce mesme subjet dit : *testas fundis ferventes intorsisse.* Qu'ils prenoient des pots, ou des tets de terre, tous rouge de feu, & les jettoient à l'encontre de leurs ennemis.

Voila comment les Romains, & ces nations les plus belliqueuses de leur temps se servoient de ces machines, tant pour attaquer que pour se deffendre. Si d'ailleurs vous desirez sçavoir en qu'elle estime estoient ces fondes, il n'y a pas encore long temps chez nos voisins du costé du nord, & combien de la memoire encore de nos peres, ils les avoient renduës importantes, & necessaires pour les attaques des places ; voire mesme depuis l'invention de nostre foudroiante Poudre pyrique, consultez Olaus ce Grand Archevecque d'Upsal, Liv, 7. Chap. 7. qui a esté un des plus doctes escrivains qui ait vescu parmy ces peuples, lequel en parle en ces termes. *Flexibilibus catenis ferreisque juncturis, fustibus ligneis alligatis, sæpius in castrorum obsidione, quàm reliquis armis Aquilonares utuntur, presertim ubi campus circumjacens sit lapidosus. Ubi autem saxa non sunt, quod raro videtur, crustatum ferrum ignitum scintillis micans, forfice in bursam fundæ impositum, vehementi jactu in castra emittunt. Habent enim semper ad manum vasa instar barilium Romanorum, plena crustato ferro, eoque in ignem misso, & fundis applicato, ac contra obsessos projecto, tam vehemens vulnus & cruciatum insligunt, ut rara vel nulla medicorum ope valeant restaurari. Casu etenim, ob ponderis gravitatem,* (remarquez cecy) *& tactus adustionem, irremediabiliter lædit: cujus memoria, recentior est in Danorum Rege Christierno II, qui talibus armis Anno* 1521 *in civitate & castro Arosiensi perdidit potentissimum exercitum suum. Similiter & sagittis ignitis: quæ de flamma ereptæ, atque forfice ballistis impositæ,* (car ces peuples du nord n'avoiēt pas encore en ce temps là abandōné l'usage des Machines anciennes, mais s'en servoient indifferemment, & les entre-meloient avec celles qu'ils avoient nouvellement inventées) *repentino jactu eò atrociora vulnera indiderunt, quò minus manibus propter ardorem extrahi quiverunt. Sed miserabilibus erat, quod ferreæ sagittæ, ac crusta ignita in pulverem bombardalem cadentia, quasi momentaneo excitato flammarum impetu, latius per circuitum plurimos astantes milites interemerunt; maximé etiam, quia montani, ferox hominum genus mineralibus exercitiis educatum, sagittis, saxis, ferreisque crustis, quasi imbribus per fundas emisis, vehementer inflabant. Vidi ego, exinde spatio* 250 *milliarium Italicorum, navigio in regiam Sueciæ Holmiam plurimos sic miserabiliter sauciatos, eodem anno, terribili spectaculo, nempe naribus, oculis, brachiis, pedibusque evulsis, adduci: qui tandem insanabili vulnere & cruciatu, præcipuè Germani, Dani, & Scoti, miserabili morte vitam efflarunt.*

Les Aquiloniens se servent (suivant son rapport) plus souvent, lors qu'ils veulent assieger quelque place ou attaquer un camp, de certaines chaines flexibles, ou de ie ne sçais quelles entraves, & jointures de fer attacheéz à des bastons, que non pas de toute autres sortes d'armes, particuliérement lors que la campagne circonvoisine est pierreuse : mais dans les lieux oú il ne s'y treuve point de cailloux (ce qui est assez rare dans ces contrées) ils jettent à grands coups de fondes, dans le camp des ennemis, des croutes & des morceaux de fer tout rouge, & tout ardent, lesquels ils mettent dans les bources des leurs fondes, avec des tenailles. Vous leur voyez toû-

toûjours dans la main un certain vaisseau fait comme un baril Romain, plein de ces croutes & fragments de fer, lesquels ayans fait rougir dans le feu, & appliquez sur leurs fondes, puis élancez à l'encontre de leurs ennemis, font de si estranges playes, & des si dangereuses blessures, que quiconque en est atteint, son malheur est sans remede, il ny a Medecins ny Chirurgiens qui les puissent secourir. Et la raison pourquoy ce fer blesse ainsi irremediablement, (remarquez bien cecy) c'est à cause de la gravité de son poids, & de l'adustion qu'il fait dans la partie : La memoire d'un pareil accident, est encore toute fraische en la personne de Christierne II, Roy de Dennemarc qui perdit une puissante armée en l'an 1521, devant la ville & le camp Arosien, par des semblables armes seulement. Ils n'en faisoient pas moins avec des flesches ardentes; lesquelles estant tirées du feu, & mises avec des tenailles de fer sur les balistes (car ils se servoient de ces machines antiques comme nous avons de-ja dit cy dessus, pesle-mesle avec les nouvelles inventées) puis décochées de la sorte, faisoient des blessures d'autant plus incurables par la surprise & violence de leurs coups, qu'il estoit moins possible de les tirer avec les mains, à cause de l'extréme ardeur qu'elles portoient quant & soy: mais le desastre estoit encore bien plus horrible quand ces dards allumez, & les billons de fer ardents, venoient à tomber par malheur, sur les poudres à arquebuses, lesquelles s'enflammoient en un instant, avec un bruit épouvantable, brûloient & étouffoient tout autant de malheureux soldats qui se trouvoient aux environ d'elles; & ce qui rengregeoit encore leur mal d'avantage estoit les incursions, & les decharges de ces peuples de montagnes, race brutale, & sauvage, nourrie dans les cavernes, & minieres, qui les accabloient de fleches, de cailloux, & de billons de fer, qu'ils jettoient avec leurs fondes, comme d'une gresle qui leur eut tombée sur le corps. I'en ay veu moy mesme (dit-il) à 250 milles Italiques de là, plusieurs qui furent ramenez de la mer dans Stockholm, capitale de Suede, ainsi miserablement blessez, dans cete mesme année, ce qui estoit une chose horrible à voir; car les uns estoit sans nez, les autres sans yeux, ceux-cy avoient les bras emportez, ces autres les jambes, & ce qui estoit le pis de tout, leurs blessures estoient sans remede; avec des douleurs insupportables, particuliérement aux Allemands, Danois, & Escossois qui estoient contrains de mourir de douleur, & de desespoir, sans qu'ils pussent recevoir aucun soulagement à des maux si extrémes.

Brisons icy sur le poids, la grosseur, & les qualitez des corps qui se guindoient avec les fondes des Anciens, & ie ne doute pas mesme que ie n'en aye assez dit, pour vous faire tirer quelque conjecture de la distance & de l'estanduë du chemin qu'elles pouvoient porter, & même de la certitude de leurs coups. Mais ce n'est pas assez Vegese nous en parle encore plus clairement en son Liv. 2. Chap. 23. *Sagittarii vero vel funditores scopas, hoc est, fruticum vel straminum fasces pro signo ponebant, ita ut sexcentos pedes removerentur à signo, ut sagittis, vel certe lapidibus ex fustibalo destinatis, signũ sæpius tangerent.* Les Archers & les Frondeurs plantoient pour but un certain balet, qui estoit un petit faisseau de paille ou de rameaux, duquel ils s'esloignent de 600 pieds en arriére, lequel il ne manquoient guiere d'atteindre avec leur flesches, ou avec les pierres qu'ils tiroient de leurs fondes. Ne lisons nous pas dans les Sacrez Cayers au Liv. de Judith Chap. 20. *Habitatores Gabaa ad septingentos, sic fundis lapides ad certum jecisse ut capillum quoque possent percutere.* Que les habitans de Gabaa, estoient si adroits, & si

si asseurez de leurs fondes, qu'il s'en est treuvé jusques au nombre de 700 qui ne failloient guiere d'atteindre un poil. Qui plus est les Arpenteurs Romains assignoient une mesure certaine, & determinée aux champs & aux terres par le ject de la fonde; c'est de là qu'ils ont appellez *Fundum* (ce que les François appellent encore aujourdhuy fonds) cét espace de terre que pouvoit contenir une metaire, avec le labourage qui en dépendoit : lequel estoit d'une telle longueur, & largeur qu'un ject de pierre tirée avec la fonde pouvoit s'étendre. Ceux qui ont quelque intelligence dans ces dimentions disent que le fonds estoit une étenduë de 600 pieds. Nous trouvons quelque chose de semblable, chez Quintillian *in jocul.* liv. 397, touchant l'appellation du fonds, en ces termes,

Fundum Varro vocat, quem possim mittere fundâ
Ni tamen exciderit qua cava funda patet.

Mais à quoy bon nous arrrester plus long temps à produire des tesmoignages, en faveur des forces & vertus de la fonde ? Voyons un peu maintenant, & épreuvons si d'és lignes d'approches, nous pourrons commodement, suivant les regles de l'Architecture moderne, jetter nos grenades à main, avec les fondes, & les fustibales, dans les retranchements de nos ennemis. Premiérement c'est un axiome general parmy les Architectes de guerre, que aussi-tost qu'on est arrivé au lieu qu'on veut assieger, on commence les lignes d'approches à la distance de 60 verges ou environ de la place assiegée, si la situation du lieu, ou quelque autre empeschement ne permettent de se loger plus proche, pour les commencer sans peril. Cete distance de chemin est égale au ject horizontal des fondes : car il le faut ainsi entendre, de ces jects, lesquels Vegese dit cy dessus avoir esté en usage dans les exercices des soldats Romains, comme quelques autres le tesmoignent aussi par leurs escrits. C'est ce qui se pratique encore à present de nos mousquetaires, lesquels s'exercent quelque-fois à tirer dans un blanc élevé de terre à la hauteur d'un hõme, d'où ils s'éloignent de 200 ou 300 pas, pour s'acquerir de l'habitude dans la visée du mousquet, & pouvoir sans frayeur mettre en pratique, lors qu'ils auront les ennemis en teste, ce qu'ils ont fait pour divertissement dans des lieux hors de danger. Mais comme cét ajustement, ou cete visée n'a aucun rapport avec la projection de nos grenades à main; parce que celle-cy est parallele à l'horizon, au contraire des grenades qui doivent estre portées en arc dans l'air, pour pouvoir retomber à plomb dans la trenchée ennemie: voila pourquoy il nous faut tenter une autre voye pour les jetter.

Or comme il est tres evident, suivant les observations de la portée de nos canons, & des autres machines de guerre, élevées & conduites par les degrez du quart de nonante, ou quart de cercle, que la visée ou le ject horizontal, que les François appellent *de niveau, de but en blanc, ou de blanc en blanc* les Italiens *de ponto in bianco*, (qui est à dire ce ject qui observe un chemin ou une ligne parallele à l'horizon) est le subdecuple ou environ du ject ou de la portée de la plus grande élevation, qui est de 45 degrez du quart de nonante, principalement quand on ajuste tellement sa visée qu'il s'y fait un demy-angle droit, ou un angle de 45 degrez, entre l'horizon, & la voye que doit tenir le ject.

Or comme tous les corps missiles, c'est à dire qui se peuvent jetter, affectent une certaine proportion : voila pourquoy si quelqu'un prend sa visée pour guider une grenade à main, mise sur une fonde, apres luy avoir fait faire quelques tours par dessus la teste, & la jetter à la distance de 6000 pieds, ou de 600 perches, ou toises, qui est le decuple de celle d'où les li-

lignes d'approches commencent (pourveu toutêfois qu'elles n'excede point 60 toises,ou 600 pieds) en telle sorte que s'il la vouloit jetter à une fort grande distance, ie ne doute aucunement, qu'elle ne descende directement dans l'enceinte des retrenchements: car il est tres certain, que ceux qui se servent de la fonde, ou qui jettent simplement avec le bras, sont naturellement portez à choisir l'angle de 45 degrez, ou à peu prés, lors qu'ils balançent un poids ou quelque corps pour l'envoyer à une grande distance, làquelle suit en effet l'angle demy droit. Mais s'il estoit question de jetter les grenades manüelles sur les bords des lignes d'approches, ou à quelque distance encore moindre, comme par exemple à la longueur de 30 ou de 20 toises seulement, qui est celuy qui me peut nier que cela ne se puisse faire fort commodement avec les fondes? à condition toutéfois qu'on les ordonne, & dirige de la mesme façon que nous faisons nos mortiers, lors que nous les disposons pour jetter des bombes, grandes grenades, & autres semblables globes pyroboliques, à quelque petite distance, c'est à dire qu'il leur faut donner la mesme élevation, & les conduire de mesme que nous faisons nos mortiers de guerre; habitude que l'on pourra sans difficulté s'acquerir en partie par la connessance qu'on aura de cete science,& le reste, par un exercice continuel du maniment de la fonde, de mesme que ces peuples estrangers,s'y estoient autrefois habituez,& desquelles ils se sont servy si heureusement, qu'elles ont tousiours esté les principaux instruments, qu'ils ayent mis en œuvre, pour ruiner tant de belles armées comme ils ont fait, forcer des trenchées, attaquer, & prendre des fortes places, bref pour establir des puissants estats, & affermir tant de florissants empires qui sont demeurez inébranlables pendant plusieurs siecles.

I'advoüe que la direction, & le maniment de ces machines exigeroit un raisonnement un peu plus prolixe, mais à cause que ce n'est pas icy le lieu pour en discourir,ie ne passeray pas plus avant; I'adjoûteray seulement cecy en faveur des fondes, pour enseigner comme quoy estans chargées de grenades à main, les tireurs les doivent tellement diriger dans les lignes d'approches, que les grenades puissent tomber au milieu de leurs ennemis; & faire des grandes executions parmy eux. Venons-en donc aux effets. Faites loger vos tireurs de fondes sur le lieu le plus advancé des lignes, dans un endroit où ils puissent estre en seureté, & à couverts d'un bon paparapet; à sçavoir dans une redoute, dont la distance, depuis le sommet du parapet du rampart des ennemis (lequel termine la hauteur interieur dudit rampart, ou pour mieux dire, depuis le sommet des gabions & corbeilles que les ennemis auront dresseés sur le sommet du parapet, pour leur servir de couverture) sera de 500 pieds. Or afin qu'il ne semble pas que nous voulions d'abord traiter avec rigueur nos soldats qui n'ont point encore les bras accoûtumez dans cét exercice, & qu'ils ne croyent pas que nous voulions exiger d'eux des choses en quelque façon impossibles; nous supposerons que nostre grenade manüelle ne peut estre envoyée à un terme limité d'une plus grande distance que de 100 pieds. C'est pourquoy suivant ce qui a esté dit cy dessus, elle pourra parcourir sur l'horizon l'espace de 1000 pieds, lors qu'elle sera poussée en angle demy droit. Or veu que la distance de 500 pieds à besoin que le bras qui tourne la fonde, élance & chasse tellement la grenade que son chemin fasse dans l'air, par une ligne imaginaire horizontale, commençante du centre des bras du frondeur, un angle de 10 degrez, ou un neufuiéme du quart du cercle, ou environ.

Voila

Voila pourquoy ſi le frondeur,arreſté au lieu d'où il preſuppoſe la diſtance de 500 pieds juſques au ſommet des paniers & gabions, à la diſtance de 15 pieds,& que de ce meſme point auquel il eſt arreſté,la meſure juſtemēt priſe de la trenchée aſſiegée , il y faſſe planter une perche,dont la hauteur ſoit plus grande de 2 pieds, & de 8 onces que la meſure priſe depuis la plante de ſes pieds juſques au cētre de ſes bras,laquelle perche ſera plantée perpendiculairement ſur le terrain,& directement oppoſée à l'endroit de la trenchée, où l'on deſire envoyer les grenades; (car autrement vos grenades s'eſloigneroient bien loing de voſtre bùt) que ſi le frondeur ne ſe bouge de ſa place , & qu'apres avoir donné feu à ſa grenade miſe dans la bource de ſa fonde il luy faſſe faire un tour ſeulement par deſſus la teſte , puis qu'il la jette vers le lieu aſſiegé ; en telle ſorte que la grenade touche à chaquefois quaſi le ſommet de la perche , lors qu'elle ſorte de ſa fonde ; & qu'il ait toûjours le bout de cete perche pour but, il ſe peut aſſeurer que ſon deſſein reüſſira bien , & que toutes ſes grenades arriveront au lieu, où il deſire que elles tombent; à condition toûtefois que toutes cesdites grenades ſoient d'un poids égal , & que tous leurs tuyaux ſoient tellement conſtruits, que le feu ne prenne point à la poudre incluſe dans le ventre de ladite grenade , ſi ſubitement ou dans le temps quelle ſera dans l'air , mais ſeulement lors qu'elle ſera tombée ſur terre : Or ce feu ne ſe pourra eſteindre aucunement , ſi vous chargez les tuyaux de quelques-unes de ces compoſitions que nous avons décrites cy deſſus : & vous pouvez bien vous en aſſeurer , puis que ie m'en ſuis pluſieurs fois ſervy fort heureuſement , à charger les tuyaux de ces grandes grenades qui ſe jettent avec le mortier , leſquelles comme vous pouvez vous imaginer ne ſont pas des plus lentes , à ſe mouvoir, & courir dans l'air.

Remarquez 1. Ce que nous avons dit de la perche qui doit eſtre plantée perpendiculairement ſur le terrain, ſe doit entendre que la hauteur de 2 pieds & 8 onces,adjoûtée ſur la meſure,priſe depuis la plante des pieds juſques au centre des bras du tireur de fonde, eſt un cathete dans un triangle rectangle,dont la baſe eſt de 15 pieds: Or l'angle compris depuis la baſe qui commence du centre des bras du fondeur , & l'hypotenuſe qui eſt la main élevée avec la fonde,eſt juſtement de 10 degrez,à qui le cathete elevé perpendiculairement ſur l'extremité de la baſe , eſt directement oppoſé : Or d'autant plus que le frondeur s'approchera de la perche,le Cathete diminuera d'avantage;au contraire tant plus qu'il s'en éloignera d'autant plus s'en augmentera-t'il en hauteur. Tout ce que i'ay rapporté icy n'eſt ſeulement que pour exemple , veu que les baſes priſes de diverſes longueurs forment toûjours des cathetes tous differents.

Remarquez 2. Qu'il faut prendre le commencement de la meſure meſme de la diſtance du frondeur de puis le ſommet des paniers poſez ſur le rampart des ennemis , en telle ſorte que l'eſpace de 15 pieds,ou de plus ou de moins , demeure pour baſe , juſques au parapet de lignes d'approches , laquelle baſe aura pour terme & pour borne cette perche qu'on aura plantée ; depeur que venant à meſurer la diſtance depuis le ſommet de la hauteur interieure de voſtre parapet vous ne ſoyez obligez de vous expoſer à un danger évident , pour planter ladite perche au de là des paniers qui bordent le parapet des lignes d'approches , laquelle ſe plante juſtement ſur l'eſplanade de vos ouvrages,à l'oppoſite de la trenchée des ennemis , mais tout cecy ſe doit faire dans l'interieur des travaux qu'on veut aſſieger.

Remarquez 3. qu'on peut ajuster aux fondes, des rênes, ou des longes de diverses longueurs, & le tout suivant les plus grandes, ou plus petites distances des lieux où l'on veut envoyer les grenades : comme Florus nous le rapporte en son Liv. 3. Chap. 8. des habitans des Isles Baleares, qui sçavoient fort bien pratiquer cete methode, de ralonger, & racourcir leurs fondes selon le besoin qu'ils en avoient. *Tribus quisque fundis prœliantur, certos esse quis miretur ictus? cum hæc sola genti arma sint, & unum ab infantia studium. Cibum puer à matre non capit, nisi quem ipsa monstrante percussit.* Ils mettent en usage (dit-il) dans leurs combats, trois sortes de fondes; pourquoy doncques s'estonner de voir qui soient si adroits à se servir de cete sorte d'armes, & à tirer leurs coups si justes, puis qu'ils n'ont point d'autres armes offencives ny d'effensives que celles-cy, joint que pour ainsi dire, ils s'y estudient d'és le berceau. Et ce qui est de plus remarquable parmy ces nations, l'enfant ne peut recevoir aucun aliment de sa mere qu'elle ne l'ait donné à connoistre premiérement en le frappant. Mais escoutons Strabon parlant des mesmes Insulains. *Tres fundas circum caput habent, unam longioribus habenis, ad longiores jactus; alteram brevibus ad breviores; tertiã mediis, ad medios.* Ils portent trois fondes, entortillées à l'entour de leurs testes, dont l'une a les resnes fort longues pour les distances les plus esloignées, l'autre à les longes fort courtes, dont ils se servẽt lors qui sont fort proches des ennemis, en fin la troisiéme est entre l'une & l'autre pour les coups de moyenne portée. Voicy comme quoy Diodorus veut que l'on les porte, que la premiere serue de bandeau, la seconde de ceinture, & la troisiéme dans la main, *unam* (se dit-il) *Circa caput, alteram ventrem, tertiam in ipsa manu.*

Remarquez 4. qu 'on ne se peut servir d'aucun instrument, ny machine plus cõmode ny plus seure, pour jetter les grenades à main, que de la fõde, car nous avons fort souvent observé que lors qu'on les élancoient avec des machines faites commes des mortiers, elles se crevoient toutes, premier qu'elles fussent iamais élevées dans l'air; ce qui endommageoit non seulement lesdites machines, mais aussi faisoit courir grand risque, à ceux qui les gouvernoient. D'ailleurs que si vous les élancez avec la main nuë, c'est à dire sans vous servir d'aucun autre instrument que du bras, à combien de perils ne seront point subjets ceux qu'on obligera à cela, outre ceux auquels ils sont de-ja exposez, & le reste des incommoditéz qu'ils en recevront? nous avons eu des exemples de cecy presque dans tous les sieges qui se sont faits de nostre temps, combien de soldats, & de braves garçons a-t'on veu, qui sont peris, en maniant ce fruit plus fatal pour eux, que dangereux pour leurs ennemis: veritablement si le maître qui ma imbu des premiers élements de ce noble art estoit icy, il n'adjoûteroit pas peu de poids à mes parolles, par son tesmoignage, & vous luy entendriez dire vous mesmes, que que s'il eut eu le moyen, ou plustost l'usage de jetter les granades avecque la fonde, lors qu'il s'est treuvé dans les occasions de ce faire, il n'auroit pas perdu la main droite. Or outre la fonde i'approuve encore fort certaines petites machines qui ressemblent fort aux Balistes des Anciens, telle qu'est celle que nous avons décrite. Voila pourquoy ie suis resolu de vous en toucher icy deux ou trois mots enpassant.

Nous parlerons au Chapitre suivant des grandes grenades, lesquelles on à de coûtume de jetter dans les places avec le mortier. I'adjoûte seulement icy une chose, à sçavoir que l'on pourroit aussi les élancer fort commodement avec les Balistes, dont les Anciens se servoient autrefois. Mais ie vous entretiendray des forces, & des vertus de ces machines au Liv. I. Chap. I. de

de la Seconde partie de nostre Artillerie, lesquelles i'authorizeray des tesmoignages de quantité de bons autheurs; la où ie vous en feray voir les profils, & les figures sçenographiques, fort curieusement, & exactement dessinées, à l'occasion desquelles ie vous expliqueray tout d'un temps, comme quoy les Anciens souloient les construire. Contentez vous pour le present, de ce que rapporte Josephus, liv. 6. de l'incendie de Hierusalem, touchant la force & puissance incroyable des Balistes: *Talenti pondere erant lapides, qui mittebantur, duo autem & amplius stadia pervadebant. Ipse ictus non iis modò quibus primis incidebat, sed & longè retrorsum stantibus erat intolerabilis.* Les pierres que ces machines éjaculoient, pesoient un talent, & ne manquoient guiere de les pousser à la distance de deux stades: Mais ce qui estoit de plus estrange dans leurs effets, c'est que la premiere portée de leurs coups n'estoient pas tant à craindre, que leur seconde atteinte estoit dangereuse à ceux là mesmes qui en estoient bien esloignez. Et Diodore le Cicilien en son Lib. 20. *Demetrius in Hellepolim suam intulit varias Petrarias quorum maximæ trium talentorum erant.* Demetrius fit apporter dans la ville d'Hellepole diverses especes de Periéres, dont les plus grandes portoient 3 talents. Athenéus aussi en son Liv. 5. parlant du navire du Roy Heron, lequel fût construit de l'invention d'Archimede, rapporte cecy: *Murus sive lorica & tabulata super fulcris & sustentaculis erant: In iis Petraria quæ lapidem trium talentorum emitteret, & hastam 12 cubitorum: utrumque istud ad stadii longitudinem.* Voila une chose estrange & presque incroyable qu'il nous rapporte;il dit que dans ce vaisseau ils avoient élevé une certaine batterie, où l'on plaçoit une periére qui portoit des pierres pesantes 3 talents, & avec cela une javeline longue de 12 coudées, & l'une & l'autre à la distance d'une stade. Mais c'est trop discouru sur les fondes, ie crains de vous ennuyer; outre que ie m'imagine vous en avoir assez dit, pour vous faire entendre comme quoy les poids élancez avec les balistes des Anciens, & portez dans des distances assez grandes, ont esté à peu pres égaux à nos grosses grenades, & quand mesme i'aurois dit qu'ils les ont surpassez en grosseur,& en pesanteur, ie n'aurois pas creu mentir. Pour ce qui regarde le reste des commoditez qu'on peut tirer de ces machines, pour jetter, guinder, & faire voler en l'air, quantité d'autres feux d'artifices nous le demonstrerons plus amplement en son lieu, où l'on pourra reconnoitre qu'on auroit grandissime raison de leur donner place parmy nos machines modernes.

Chapitre II.

Des Bombes & Grenades qui se jettent coûtumiérement avec les mortiers.

Si nous considerons la forme des grandes grenades qui se jettent d'ordinaire, dans les villes & places assiegées, & reciproquement celles que les assiegeans envoyent dans les trenchées, & lignes d'approches de ceux qui les attaquent, nous en trouverons de deux sortes, à sçavoir des parfaitement rondes comme des globes, & d'autres ovales qui retiennent la forme d'un spheroide: qui sont celles que nous appellons vulgairement *Bombes.* Quoy que Boxhornius dans son histoire du siege de Breda donne aussi le nom de bombe, à celles qui sont parfaitement

 sphe-

ſpheriques,car voicy comme il en parle dans ſuite de la deſcription de ſes grenades à main: *Bombæ circulo majores, diametro pedis unius, ſæpe etiam duorum, eadem mala inferunt, machinis in aëra mittuntur, lapſuræ quo deſtinantur.* Il treuvoit par ſes experiences journalieres que les bombes les plus groſſes, qui avoient un, ou deux pieds de diametre faiſoient les meſmes deſordres dans la ville; on les envoyoient (ſe dit-il) dans l'air avec des machines, d'où elles retomboient,où l'on avoit deſſein qu'elles fiſſent leurs executions. Mais ſi ie ne me trompe il confond icy les grenades, avec les bombes, veu que dans un autre endroit, il attribuë la meſmè choſe aux grenades qu'il avoit fait aux bombes:*Nam ſuggeſtus tum plures propioreſque excitati,& loco moti quoties uſus in tutandis noſtris,cohibendiſque hoſtibus, ac eorum machinis irritis reddendis flagitabat.Ex cujus ratione plura aut pauciora torméta,& non nullis etiam iſta* (il entend icy parler des mortiers) *quibus excitando incendio, & circumpoſitis omnibus ſubvertendis, pilæ, queis Granatarum nomen funduntur.* il met icy derechef de la difference entres les petites & les grandes grenades *Quas etiam ſed minoris ponderis manu quidam in proximos expoſitos jam hoſtes jaculabantur.* Il aſſeure donc qu'ils eſtoient obligez d'élever des batteries tantoſt plus & tantoſt moins,quelque-fois proches les contreſcarpes, & & quelque-fois auſſi bien éloignées ſuivant le beſoin qu'ils en avoient tant pour mettre leur gens à couvert, que pour arreſter les ſaillies & boutades des ennemis, ou pour rendre vaines leurs machines, ruiner leurs batteries, demonter leurs pieces & ſemblables neceſſites, ſur leſquelles on plantoit plus ou moins de canon, avec quelqu'uns de ces inſtruments, (voulant parler des mortiers) deſquels,nous nous ſerviõs à jetter force grenades, qui brûloient & boulverſoient tout ce qu'elles trouvoient,dans l'eſtanduë de leur portée apres leur diruption(c'eſt icy ou il diſtingue les petites d'avec les grandes grenades) leſquelles(ajoûte-t'il) nos ſoldats élancoient avec les bras à l'encontre de nos ennemis,lors qui s'approchoient de trop prés de nos travaux, pour n'eſtre pas ſi peſantes que les premieres, En matiere d'hiſtoire je ne treuve pas mauvais qu'il en ait parlé de la ſorte (veu que c'eſt une conneſſance laquelle eſt particuliérement reſervée aux Pyroboliſtes) il faut ſeulement remarquer cecy, que la plus part de Pyrotechniciens appellent ordinairement ces grands globes de fer qui ſont ainſi ronds & creux, des Grenades; à cauſe de la reſſemblance qu'ils ont avec celles qui ſe jettent avec la main meſme. Mais aux longs,ou ovales,ils leur donnent le nom de Bombes.

S'il vous plait voir le deſſein d'une de ces grenades ronds vous en avez le modele,en la figure marquée du N°.113: Celuy des longues ſe peut voir dans la figure ſuivante au nombre 114.

A ces deux icy nous en avons encore adjoûtée une troiſiéme d'une forme cylindrique, laquelle nous avons marquée du Nomb.115,elle a par deſſus un certain tampon bien ferme,par lequel la poudre eſt fort preſſée dans la chambre du mortier,outre qu'elle même pouſſée de force par deſſus,bouche auſſi fort exactement ladite chambre comme ſi s'eſtoit un de ces cylindres de bois,dont nous nous ſervons coûtumiérement. Il n'y a pas encore long temps que ces grenades eſtoient en uſages: car quelques-uns de ceux qui ſe ſont trouvez à ce memorable ſiege de la Rochelle, fait en l'an 1627, & 1628, par LOVIS XIII, Roy de France & de Navare, nous ont rapporté, qu'elles avoient faites des executions eſtranges, & puiſſamment incommodées les aſſiegez. Or on attribuë avec non moins de juſ-

iustice que de raison, la plus part des heureux succez de ces grenades à une parfaite, & non vulgaire connessance que cét insigne, Henry Clarmer, Norembergeois avoit dans la pyrotechnie, auquel veritablement on ne peut denier une des premieres palmes qui ont esté justement ordonnées aux merites des braues Guerriers, qui ont fait tant de merueiles pendant un siege si notable : sans toutêfois diminuer en rien la gloire qui est deuë à Pomponius Targon pour lors Grand Ingenieur de sa Majesté tres Chrestienne.

Il s'est rencontré neantmoins, certains esprits mal timbrez si impudens, qui ont eu assez d'effronterie pour vouloir dérober à ces grands hommes la gloire & l'honneur qu'ils s'estoient acquis, dans les travaux insupportables d'un siege si long, & si penible ; & qui ont tasché par tout moyen, poussez de ie ne sçay quelle envie, de s'attribuer impudemment ce qui estoit deub à la vertu de ces illustres personnages : & ce pendant, tels qu'ils sont ne laissent pas d'insinuër dans la credulité des plus ignorãts une certaine bonne opinion de leur capacité, & de leur faire croire qu'ils sont en effect ce qui ne sont qu'en apparence, mais un temps viendra qu'ils receuront les châtiments deubs à leurs demerites, & que la justice divine qui ne laisse rien d'impuny se vengera de leurs supercheries, pour avoir voulu rauir avec tant d'injustice la gloire que d'autres avoient si cherement achetée. Mais retournons à nostre propos, & considerons un peu, en quelle façon, nous proportionerons, preparerons, & mettrons en usage, ces deux premiéres especes de grenades.

Quelques-uns ont de coûtume de donner aux Bombes & Grenades de fer de cete espece tant rondes que longues, l'espesseur de $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{9}$ ou $\frac{1}{10}$ de leurs diametres. La largeur de l'orifice par lequel on fait entrer un tuyau de bois dans la capacité de la grenade, lequel passe jusqu'au fonds, doit avoir $\frac{2}{9}$ aussi bien que ceux des grenades à main. Elles ont par dessus, assez proche de l'orifice deux petits ances, auquels on attache deux cordes, lors qu'on veut ajuster la grenade dans le mortier.

Le tuyau qu'on inserera dans l'orifice de ladite grenade sera long de $\frac{6}{8}$ de son diametre, il est bien vray que quelques Pyrobolistes ne le prennent que de $\frac{7}{8}$ seulement. Par le haut il sera espais en son diametre de $\frac{1}{9}$ ou $\frac{1}{10}$ mais par dessous on se contentera de luy donner $\frac{1}{8}$ d'épesseur. La hauteur du trou dans le tuyau sera de $\frac{1}{16}$ du mesme diametre (comme on le fait d'ordinaire) vous avez la forme de ce tuyau en la figure marquée du Nomb. 116. Mais tout le plus grand mistere qu'il y a en cecy, est de sçavoir de quelle largeur doivent estre percez les trous, qu'on doit former dans les tuyaux, veu qu'on determine un certain temps à la grenade, apres lequel, elle doit faire son effet, joint qu'on a une certaine distance connuë & limitée à laquelle il faut que le mortier envoye la grenade; outre cela on scait comment on doit disposer la machine, & à quelle hauteur d'élevation, mesurée, & guidée par les degrez du quart de nonante, on l'élevera sur l'horizon ; deplus de quelle composition on doit charger la cavité de ce tuyau, à ce que la grenade parcourre un certain espace dans l'air, & pendant un certain temps limité, & afin qu'elle fasse son effet, lors qu'elle viendra à estre fort proche de terre. Mais comme toutes ces observations icy, & quantité d'autres semblables circonstances, ne sont pas proprement de ce lieu pour y estre traitées: veu qu'elles se rapportent à l'usage & à la construction artificielle de nos machines de guerre, ie me suis reservé d'en parler dans la seconde partie de nostre Artillerie Liv. 2 où ie traiteray fort amplement de la structure des

 mor-

mortiers, de leurs proprietez, & de leurs uſages particuliers. Et s'il plait au ciel me favoriſer je rendray des raiſons ſuffiſantes de tout, & taſcheray autant qu'il me ſera poſſible de ne point tromper l'attente, de noſtre diligent Pyroboliſte. Mais achevons maintenant le reſte de noſtre entrepriſe.

Ces meſmes tuyaux ſeront donc fortifiez par dehors, avec des nerfs deſſeichez, & defilez comme de l'eſtoupe, puis bien trempez de colle chaude, & appliquez exterieurement, pour les rendre fermes & reſiſtans contre la violence de la poudre : Mais par dedans on y collera ſeulement quelques fils d'étoupes pyrotechniques eſpars ça & là, depeur que le feu par malheur ne s'eſteigne dans le tuyau par la vehemence, & impetuoſité du vent, dans le temps que la grenade eſt enlevée dans l'air ; En fin ce tuyau eſtant chargé d'une compoſition convenable (telle que nous en avons décrites quelques unes au Chapitre ſuperieur) vous l'arreſterez bien ferme dans la capacité de la grenade, laquelle ſera remplie d'une bonne poudre grenée, de la meſme façon, que nous l'avons monſtré au Chap. precedent, où nous avons traité des grenades à main.

Notez qu'il ne faut iamais charger une grenade de poudre, que l'on ne ſçache premiérement ſi elle eſt bonne, & bien entiere, ce que vous pourrez ſçavoir par l'eſpreuve ſuivante. Enſeveliſſez voſtre grenade ſoubz les charbons ardents pour l'y faire rougir : eſtant toute rouge tirez-la hors du feu ; & verſez de l'eau froide dans ſa capacité, premier qu'elle ſoit refroidie : puis en ayant bien bouché l'orifice, depeur que l'eau n'en ſorte, vous oindrez promptement toute la ſuperficie convexe de ladite grenade avec de l'écume cauſtique, ou du ſavon humecté d'un peu d'eau chaude. Que ſi elle eſt percée ou fenduë en quelque endroit qui vous ſoit inconnu, vous remarquerez auſſi toſt des petites boüilles, ou des petites empoulles qui s'éleveront de temps en temps & redeſcenderont, puis s'eſvanoüiront. Que ſi vous apperceuez un tel effet ſur la ſurface de ces grenades, & que vous en ayez des meilleures, ie ne vous conſeille point de vous en ſervir, mais au contraire de les rejetter bien loing, non ſeulement comme inutiles, mais auſſi comme tres perilleuſes : Or ſi d'avanture l'eſtat de vos affaires, ou la neceſſité vous obligeoit de vous en ſervir, pour n'en avoir point d'autres ou des plus mauvaiſes : vous remarquerez bien diligemment les fentes & fiſſures s'il eſt poſſible de les voir, ſinon l'endroit ſur lequel, ces petits boüilles ont paruës, ou ſi ce ſont petits trous & qui paroiſſent, vous y pouſſerez de force des pointes d'acier, Cela fait vous les enduirez de goûdron ou poix liquide, ou de nôtre luttement pyrotechnique, puis les entourerez d'étouppes imbuës de la meſme drogue, de laquelle nous avons donnée la compoſition au Chapitre ſuperieur. En fin elles ſeront enveloppées exterieurement d'une forte toile, pour tenir le tout bien ferme ſur la ſuperficie. Vous obſerverez doncques toutes ces circonſtances fort exactement ſans en obmetre la moindre du monde, depeur que la grenade ne reçoive quelque dommage par la violence du feu, dans le temps qu'elle ſera dans l'air.

On pourra ſçavoir la quantité de la poudre, qui eſt requiſe pour pouſſer, & faire partir la grenade, par les diſcours que nous ferons cy apres. Mais il faut que premierement ie vous advertiſſe, comment on peut trouver la peſanteur d'une grenade, ſans poids, ny ſans balances, à l'aide ſeulement d'un calcul d'Arithmetique, & par le moyen de noſtre Regle du Calibre ; C'eſt la voye la plus aiſée, pour tirer promptement & aſſeurément la conneſſance

ce de la quantité de poudre proportionnée pour chasser les grenades, c'est ce qui se fera par la voye de la methode suivante.

Soit pris le diametre de la grenade, & porté tout d'un temps sur la Regle du Calibre, ajustée pour calibrer les boulets de fer; un pied du compas coûpera sur icelle quelqu'un de ces nombres du poids que contiendroit la solidité, ou la grosseur de cete grenade si elle estoit solide. Marquez donc ce nombre trouvé à l'escart sur un papier, ou pour le moins souvenez vous en bien. Prenez derechef avec un compas le diametre du vuide interieur de la mesme grenade, & le portez sur la mesme Regle du Calibre; le pied du compas coûpera comme auparavant quelque nombre qui marquera le poids de cete capacité interne de la grenade, si d'avanture elle estoit solide, & de fer. Cela estant fait, ce dernier nombre sera soustrait du premier que vous avez mis à part, à sçavoir du nombre entiere de la pesanteur de toute la grenade, si elle estoit solide; & le reste vous donnera le poids, que pese la grenade dans toute l'épesseur que contient sa circonference.

Que si par hazard il s'y rencontroit quelque diametre d'une telle grandeur qu'on ne pût pas l'appliquer sur la Regle du Calibre pour estre trop courte, ou le diametre trop long, vous en prendrez seulement la moitié, & l'appliquerez sur ladite regle; puis le nombre que le compas monstrera sera multiplié par 8, ainsi par le produit de cete multiplication, vous aurez le nōbre du poids de toute la corpulence de la grenade. Comme par exemple soit donné le diametre de quelque grenade qui ne puisse pas estre mesuré sur l'estenduë de la regle du calibre; que la moitié donc en estant prise, & appliquée sur la mesme ligne du Calibre, monstre le nombre 18 avec le pied du compas; ce nombre multiplié par 8, produira 144, qui seroit le poids de la grenade, si elle estoit toute solide. Derechef que le diametre de la concavité interne de la mesme grenade, estant prise par la moitié, & posée sur la mesme regle du calibre, vienne à tomber sur le nombre 7, que ce nombre soit pareillement multiplié par 8, il produira 56; en fin le nombre 56 estant soustrait de 144, il y restera 88, pour la veritable pesanteur de la grenade, toute vuide & déchargée de poudre.

Vous trouverez aussi fort aysement le poids de la poudre necessaire pour charger la capacité de la grenade, si vous mesurez le diametre de sa concavité, avec cete ligne ou échelle des poudres, laquelle est divisée stereometriquement en livres & en onces (telle que vous la voyez dessinée au nomb: 117 en la lettre A) le nombre qui sera montré avec la pointe du compas, sera le nombre des livres, ou des onces de poudre desquelles la concavité de la grenade sera capable; adjoûtez maintenant ce dit nombre du poids de la poudre, à ce reste, provenu de la soustraction de l'un de l'autre produit des globes, vous aurez le poids entier de toute la grenade remplie de poudre. Si vous desirez sçavoir comment se doit construire cete ligne des poudres, ie m'en vay vous l'apprendre. On remply le vuide de quelque grenade extrémement ronde, d'une poudre grenée, jusques à l'orifice, puis l'ayant versée dehors, on la pese, & on en marque le nombre du poids en quelque lieu. On mesure par apres le diametre de la concavité interieure de la mesme grenade, puis on le divise stereometriquement en autant de parties, que cete poudre contient de livres, ou d'onces; par cete voye il ne vous sera pas mal-aisé suivant les regles de nostre premier Livre, d'ajuster cete eschelle, ou ligne des poudre, sur laquelle vous marquerez les diametres de plusieurs livres, ou des onces d'une livre, & voire mesme des demyes onces s'il en est besoin.

Que

Que si vous n'avez pas de grenades à la main justement, & tout à propos pour en tirer les mesures, faites faire un cylindre de bois creu, de telle grandeur qu'il vous plaira, dont la hauteur soit égale à la largeur; remplissez-le de poudre grenée, puis l'ayant tirée hors, mettez-la sur la balance, pour en connestre le poids. Or comme tout cylindre qui comprend une sphere, ou duquel la base est le plus grand cercle de la sphere, mais dont la hauteur est égale au diametre de ladite sphere, est sans doute le sesquialtere de la sphere mesme, suivant les propositions d'Archimede là où il traite de la sphere & du cylindre. Voila pourquoy on supposera une telle proportion; de mesme que 3 est à 2, ainsi en soit-il du poids de la poudre dont le cylindre est capable, au poids de la poudre contenuë dans la sphere, que comprent le cylindre. L'operation estant achevée, vous aurez au quotient de vostre division un nombre qui donnera à connoistre le poids du globe de poudre, à sçavoir de celuy dont le diametre est la hauteur, & la largeur du cylindre. Il n'y a doncques personne qui ne puisse faire cela fort aysement, quoy quil n'ait pas mesme beaucoup d'intelligence dans la Geometrie. Chacun pourra pareillement construire une ligne des poudres, s'il observe bien tout ce que nous avons dit cy dessus.

Quelque-fois les Pyrobolistes quand ils veulent se divertir ils ont accoûtumez de remplir des grenades de sable au lieu de poudre, afin d'en treuver tant plus aysement le veritable poids. Ils vous les mettent d'abord dans leurs mortiers; puis prenant leurs visée à des certaines distances & vers un certain but prefix ils vous les envoyent vers là, & remarque leur cheutes. Voila pourquoy il est aussi necessaire que l'on sçache qu'elle proportion il y a, du poids du sable, au poids de la poudre, comprise dans une capacité égale, & sous une pareille grosseur de l'un & l'autre corps. Pour moy j'ay quelque fois experimenté, que le sable blanc, & extrémement menu & bien sec, avoit une telle proportion, avec la fine poudre grenée de laquelle on charge les pistolets, que 144 a avec 83. C'est sur ce fondement que nous avons estably une autre ligne, laquelle nous avons dessignée dans la mesme figure sous la lettre B, sur laquelle nous avons marqué les diametres des globes de sable. Par le moyen de cete mesme ligne, on pourra aussi fort aysement cognoistre, combien de livres il faudroit avoir pour emplir le vuide de chaque grenade. Mais s'il est question de prendre autant de sable pesant, que pese justement la poudre, dont le vuide de la grenade est capable (ce que les Pyrobolistes observent fort exactemẽt) pour lors il faudra rechercher cete proportion par le moyen des nombres mutuellemẽt proportionnaux du sable avec la poudre au respet de leurs poids, que nous avõs rapportez cy dessus. Mais sçachez que ces nombres ne peuvent estre tousjours pris generalemẽt, & ne croyez pas qu'ils soient pour tout cela immuables; veuque le poids de la poudre & du sable sont infiniment variables: car comme les matieres & ingrediants qui composent la poudre se mêlent diversement, & s'allient en mille & mille façons, d'où vient que la poudre qui en est preparée est aussi toute differente en pesanteur; de mesme en est-il des arenes qui se rencontrent infiniment inégales & differentes en poids, quoy que plusieurs d'elles soient mises dans des vaisseaux d'égales capacités, ou soit qu'ils remplissent des corps égaux. Neantmoins ceux qui auront de l'inclination pour se rendre parfait dans nostre art se donneront le loisir, & la patience d'examiner les poids des diverses especes d'arenes, mises dans des globes & cylindres differents. Mais puisque mon dessein estoit de vous faire voir seulement, comment vous pourriez trouver sans les balances la difference du poids

poids d'une grenade remplie de poudre,d'avec celuy d'un autre de pareille grosseur remplie de sable: maintenant que ie suis venu à bout de mon intention ie passeray plus avant.

Or supposons donc que ce poids soit treuvé, & qu'il vous soit bien connu, ie dis maintenant qu'il vous sera fort aisé de sçavoir quelle quantité de poudre on doit employer dans les mortier pour obliger une grenade à déloger. Mais pour vous dire la verité c'est une chose qui ne se peut pas bien determiner, à cause que les Pyrobolistes la changent & varient fort souvent suivant que les occasions differentes l'exigent: car ils sont quelque-fois contrains de prendre tantost plus,ou tantost moins de poudre,pour s'accommoder aux inegales distances, & portées des lieux, où il faut que leurs grenades soient poussées par les mortiers. Car le plus souvent sur chaque livre du poids de la grenade, ils ne mettent qu'une demye once, ou un lot de poudre; quelque-fois aussy ils n'y en mettent qu'un demy lot, & dans des certaines occurrences ils se contentent bien d'un quart de lot, & dans d'autres encore de moins, particuliérement lors qu'ils veulent jetter la grenade en telle sorte,que ne demeurant en l'air que l'espace de 4 ou 6 secondes d'heure tout au plus, elle puisse tomber sur terre à dix ou quinze pas de là, par un chemin fort court,& qui tienne plus de la ligne droite que de la courbe,ou circulaire. C'est ce qui se pratique maintenant assez communement, particuliérement lors que les assiegez voyent leur ennemis qui se preparerent à faire leurs galleries, ou qui s'oppiniatrent à vouloir passer le fossé par quelque autre moyen,pour s'attacher au pied du rampart; pour lors l'usage des mortiers, des grenades, & des bombes n'est pas oublié. I'advoüe bien neantmoins qu'on peut faire le mesme effet avec une plus grande quantité de poudre; mais il faut aussi que vous sçachiez que cete seconde voye a cecy d'incommode, à sçavoir que la grenade estant poussée avec plus de violence par une plus grande quantité de poudre, est contrainte de faire un plus grand chemin & par consequent demeurant trop long temps dans l'air, elle donne loisir à ceux qui la voyent venir de loing de l'éviter, & de se mettre hors du peril avant qu'elle-soit arrivée dans leur quartier. Ajoûtez à cela que d'autant plus que la grenade est élevée dans l'air tant plus y treuve-t'elle de resistance, & quelquefois se trouvera tellement agitée d'un grand vent, ou de quelque tourbillon, qu'il luy sera impossible de suivre son chemin, & consequemment s'en ira cheoir bien loing du lieu où l'on l'avoit destinée. Ie suis contraint aussi d'avoüer que l'on peut jetter les grenades, & le reste des globes pyroboliques, par le moyen des mortiers, dans des distances toutes differentes avec une mesme quantité de poudre, la raison de cecy est que l'on peut recompenser cete grande quantité de poudre, laquelle est necessaire pour jetter quelque bombe, ou globe, à une plus longue distance, par l'élevation de la machine sur l'horizon, ou par son inclination vers le mesme,du point vertical,jusques à l'angle demy-droit, (qui est l'élevation la plus particuliére aux mortiers) Or cete derniere raison que i'ay apportée en faveur de la quantité de la poudre, combattra icy vaillamment pour moy: car ie crois veritablement que se seroit bien le plus seur (si des certaines difficultés, & circonstances tout à fait impossibles ne s'y opposoient directement) de prendre certaines quantités de poudre proportionnées suivant chaque distance où l'on voudroit envoyer les globes par le moyen des mortiers; Par ainsi les machines seulement élevées sur l'horizon,jusques à quelques premiers degrez du quart du cercle, auroient toûjours une situation

fort basse, laquelle ne changeroit jamais, ou fort rarement. Or comme cecy ne se peut observer, que fort difficilement, ou point du tout, dans toutes sortes de distance ; je voudrois que tout au moins pour les élevations des grandes machines, qui approchent le plus du point vertical, & lesquelles on choisit toûjours pour les distances les plus courtes, on diminuât la quantité ordinaire de la poudre, & qu'en recompence de cete diminution de poudre, on abaissât la machine de quelque degrez vers l'horizon, afin que la grenade élancée, prenant sa course par une plus basse region de l'air, ne fût pas si subjette, aux tourbillons & aux grands vents, & par consequent qu'elle eut moins d'occasion d'estre divertie du lieu où l'on l'envoye.

Mais afin de n'en pas demeurer en si beau chemin, & que nous puissions conclure quelque chose de certain, touchant cete quantité de poudre, i'ay treuvé fort à propos d'en établir une certaine & determinée, qui puisse generalement faire sortir hors des mortiers les globes militaires, & les enlever en l'air, de quelque sorte de pesanteur qu'ils pussent estre : pour cét effet ie vous ay icy construit une petite table des portées (desquelles nous traiterons plus amplement dans la seconde partie de nostre Artillerie) de laquelle on pourra se servir fort heureusement comme i'espere ; Ie dis donc qu'il suffit, si pour les globes qui sont d'un grand poids, comme de 300 ℔, ou d'avantage s'il s'en treuve, on prend pour chaque livre du poids du globe, une demie once de poudre : (qui est ce que nous avons appellé ailleurs un lot) Cete proportion se pourra observer jusques aux globes du poids de 100 ℔ : mais depuis 100 jusques à 1 ℔ en descendant, on augmentera les nombres quinaires ('est à dire pris de cinq en cinq) de 15 grains ; ensorte qu'on pourra prendre 288 grains de poudre, qui font 2 lots & 12 grains, pour faire partir & enlever un globe pesant 1 ℔. Pour cete seule consideration, ie vous ay calculé fort exactement une petite table de proportion, depuis 100 ℔. jusques à 1 ℔. en descendant tousjours par le nombre quinaire. L'usage en est le plus facile du monde, car il ne faut que multiplier les nombres de la colomne B par les nombres de la colomne A; puis diviser le produit par 288, & on aura au quotient le nombre des lots, qu'il faut employer ; (car un lot contient tout autant de grains;) puis ce nombre des lots èstant divisé par 32, il en sortira le nombre des livres de poudre necessaires pour donner la chasse à vostre globe. Mais il vaut mieux que ie vous propose icy un exemple pour vous faire comprendre la chose avec plus de facilité. Supposons par exemple un globe du poids de 80 ℔ : lequel vous voulez faire sauter en l'air. Vous chercherez d'abord ce nombre 80 parmy ceux qui sont d'écrits dans l'ordre de la colomne marquée d'un A; l'ayant treuvé vous le multiplirez par celuy, qui est tout à l'opposite, dans la colomne B, à sçavoir par 348, il vous donèra au produit 27840, qui seront autant de grains de poudre ; lesquels estans diuisez derechef par 288 vous produiront 96 lots, & 8 deniers au quotient, chacun desquels fait 24 grains. En fin ces lots estant divisez par 32, il en sortira justement 3 au quotient. Vous prendrez doncques 3 ℔, & 8 den. de poudre pour charger la chambre de vostre mortier, dans lequel vous voulez ajuster un globe pesant 80 ℔.

La table suivante vous servira de guide, pour vous conduire dans les difficultez que vous pourriez rencontrer sur ce subjet, pourveu que vous ayez bien conceu cét exemple que ie vous ay apporté cy dessus.

Table des Portées.

100	288
95	303
90	318
85	333
80	348
75	363
70	378
65	393
60	408
55	423
50	438
45	453
40	468
35	483
30	498
25	513
20	528
15	543
10	558
5	573
1	588

Notez 1. que si parmy les nombres quinaires de nostre table, il s'y presentent quelques autres nombres d'entre-deux, pour lors vous adjoûterez 3 grains pour chaque livre, qui manquent au poids de ce globe, depuis le nombre superieur : cela fait vous multiplirez le nombre qui est produit de cete addition, avec le nombre quinaire superieur ; par le nombre du poids de vostre globe. Comme par exemple, s'il s'y rencontre un globe qui pese 82 ℔, vous le trouverez moindre de 3 ℔. que 85, qui est le nombre quinaire superieur marqué sur la table, ayant donc adjoûté 9 (qui est 3 pour chaque livre du manquement) à 333, vous aurez un produit de 342, ce nombre 342 estant multiplié par le nombre du poids du globe 82 ℔, vous en ferez sortir un autre produit de 28044: en fin ce nombre estant divisé par 288, il en viendra 97 lots, & 4 den. & $\frac{1}{2}$.

Notez 2. que la regle que ie vous ay proposée cy dessus touchant la quantité de la poudre necessaire pour pousser toutes sortes de globes militaires hors des mortiers, doit estre toûjours suivie comme universelle & immuable. Toutefois on doit bien cõsiderer la force des differentes especes de poudre, veuque fort souvent un once d'une telle ou telle espece de poudre agit au double, & voire mesme au decuple, plus puissamment, qu'une égale, & pareille quantité de poudre d'une autre espece : en telle sorte quelquefois qu'une once de celle-cy, soit autant vigoureuse, & fasse mesme plus d'effet que 10 onces de cete autre là. Mais ie laisse la consideration de ces differences de poudre au jugement des bons praticiens, & de ceux qui les mettent tous les jours en œuvre; cependant passons à la charge de nos mortiers.

Supposé donc que nous ayons la quantité de poudre necessaire pour faire sortir une grenade hors de son mortier : On mesurera premiérement la hauteur & la largeur de la chambre, par le moyen d'une regle cylindrique ou pour mieux dire, cylindro-metrique, divisée en parties égales suivant la nature des cubes, & accommodée au poids de la poudre pyrique ; telle que

nous l'avons dessignée au nombre 117 en la lettre C. Que si la largeur de la chambre s'accorde avec sa longueur, dites que cete chambre contiendra autant de livres de poudre, que le nombre coupé sur la regle vous monstrera d'unités. Mais si au contraire, sa largeur & sa longueur comprenent des nombres tous differents sur la mesme regle, pour lors il faudra chercher un troisiéme nombre moyen proportionnel, entre les nombres de la largeur & de la longueur: lequel donnera la veritable capacité de la chambre. Que si d'avanture il arrive que ces nombres soient sourds (comme l'on dit) ou irrationnels, il sera bien plus aysé de trouver sur les lignes, un nombre moyen proportionnel entr'eux, que non pas par aucun calcul d'Arithmetique.

Que si la chambre du mortier se treuve capable de d'avantage de poudre qu'il n'en soit de besoin pour chasser le globe; versez premiérement vostre poudre dans ladite chambre, puis mesurez avec quelque regle le reste de la hauteur de la chambre qui se treuve vuide par dessus la poudre jusques aux bords de l'orifice: divisez-la en apres en 6 parties égales, & adjoûtez un sixiéme à la hauteur, & vous aurez la veritable hauteur du cylindre de bois qui est necessaire pour tenir la poudre serrée, & l'enfermer dans ladite chambre, & par ce moyen la poudre sera raisonnablement pressée, suivant les advertissements que nous vous avons dõnez de ce faire, en sorte qu'elle ne perdra aucun de ses grains, & qu'il ne luy demeurera aucuns petits vuides qui puissent causer la rarefactiõ au feu, lors qu'il y sera une fois épris, ou en amoindrir en rien qui soit ses vertus actives & expultrices. Que si par un accident contraire, il se rencontre que la chambre du mortier soit beaucoup plus petite qu'elle ne doiue estre, en telle sorte qu'elle ne puisse contenir toute la poudre necessaire pour faire sauter sa grenade, ou son globe quel qu'il soit, pour lors divisez toute la hauteur de la chambre en 10 parties égales; puis en ayant remplis $\frac{8}{10}$ de poudre, vous ajusterez un cylindre haut de $\frac{1}{10}$: & dans cete occurrence la regle que nous avons donnée cy dessus, ne peut servir de rien.

Il faudra proceder de la mesme façon que nous venons de dire, en cas que vostre poudre emplisse si justement la chambre jusques à l'orifice, qu'il n'y reste aucun espace pour mettre vostre cylindre: Mais vous apprendrez mieux par la suite de nostre discours, de quelle façon ils doivent estre faits.

On a de coûtume de preparer ces cylindre de bois avec quoy on presse la poudre dans les chambres des mortiers, de diverses facons: car si l'on a dessein de mettre la grenade dans le mortier en telle posture, que son tuyau soit tourné du costé de l'orifice du mortier, & que l'on veüille faire partir la grenade avec un seul feu, alors le cylindre doit estre cannelé tout à l'entour, à la façon d'une colomne, comme on peut remarquer dans la figure du nombre 118 en la lettre A: Ou bien vous y percerez des trous par dessus, en telle sorte qu'ils aboutissent tous unanimement à un autre plus grand qui est par dessous; tel qu'il se peut voir dans la figure notée de la lettre B. Ie vous adverty icy que cete voye de jetter les grenades par le moyen d'un feu seulement, est la plus seure de toutes; & voicy comment on doit continuër.

Apres que vous aurez mis dans la chambre du mortier, la poudre requise pour chasser la grenade, & que vous y aurez poussé un cylindre de force par dessus, en sorte toûtefois qu'il n'excede point les bords de ladite chambre, vous remplirez les trous percez dans ledit cylindre, ou les évuidures qui sont faites autour de l'autre, d'une bonne poudre battuë; & vous en épardrez mes-

mesme une grande poignée par dessus puis vous envelopperez tout le corps de la grenade d'un feutre, ou gros drap de laine bien trempé d'une forte eau de vie, meslée de poudre battuë: Cete enveloppe aura une ouverture par dessous justement à l'endroit du fonds de la grenade; laquelle sera aussi large que l'orifice de la chambre du mortier. Cela fait ajustez la grenade dans le vuide de vostre mortier en telle sorte que son fonds repose justement sur le cylindre que vous aurez poussé dans la chambre.

On garnira bien l'orifice du tuyau de la grenade, tant par dessous que par les costez, de nostre estoupe pyrotechnique, assez lâche & demelée. On jettera aussi une assez bonne quantité de poudre battuë tout à l'entour de la grenade, afin que le feu arrive avec plus de facilité jusques à l'orifice du tuyau.

Voila le premier moyen dont on se sert pour jetter les grenades hors des mortiers avec un feu seulement. La seconde voye que l'on tient pour faire ce mesme effet, n'est pas beaucoup dissemblable à celuy-cy, mais bien plus perilleux: à sçavoir lors que l'on renverse l'orifice du tuyau de la grenade sur la chambre du mortier; pour lors, il faut preparer un cylindre de bois percé d'un trou par le milieu, & divisé en quatre parties égales par deux diametres s'entre-coupans à angles droits au centre de la superficie du cylindre, comme nous en avons dépeint un en la mesme figure du Nomb. 118, sous la lettre C. Or ie ne suis nullement d'avis que l'on se serve dans cete occasion des grenades communes, & vulgairement preparées; mais ie conseille bien plustot qu'on fasse faire des grenades telles, qu'il s'en void une dessignée en la figure 119, dont l'orifice & le fonds soiët percez en forme d'égrous; puis vous ferez faire un certain tuyau de fer de la mesme façon qu'il s'en void un en A. lequel est façonné par le bas & par le col en forme de viz, avec tant de justesse, qu'il se puisse rapporter aux égrous de la grenade: & par ce moyen le tuyau demeurera aresté, bien ferme, dans la capacité de la grenade, & ne doit on point craindre que la poudre l'esbranle pour violente qu'elle puisse estre.

Que si vous aymez mieux faire sauter la grenade par le moyen de deux feux; en ce cas vous ferez construire le cylindre qui doit presser la poudre dans la chambre, tout à fait solide, c'est à dire sans estre percé ny canelé en aucune façon. Ce cylindre estant donc ajusté, & poussé par force sur la poudre de ladite chambre, vous mettrez par dessus un gazon, verd & fraiz ou de la terre molle, & en quelque façon humectée, par apres vous couvrirez cete terre d'une rotule de bois espaisse de 3 ou 4 doigts, mais un peu moins large par son diametre que l'orifice du mortier (voyez comme elle est faite en la lettre D. dans la mesme figure.) En fin pour conclure le tout, vous poserez vostre grenade bien proprement par dessus, en telle sorte que son orifice responde à l'orifice du mortier, puis vous la couvrirez de nouveau d'un gazon verd, apres avoir premierement bien garny les vuides du mortier de tous costez, soit de paille, ou de foin, ou d'estoupes, ou de terre molle, pour la tenir ferme & arrestée dans son assiete. Cete derniere methode de charger la grenade dans le mortier, est fort naïvement representée, par la figure marquée du nombre 120, à laquelle vous aurez recours, s'il vous reste quelque doute dans nostre exposition.

COROLLAIRE.

De vous dire qui a esté le veritable Inventeur, & le premier Architecte qui se soit advisé de nous forger cete horrible, & épouvantable espece de fou-

foudre, laquelle a massacrée tant d'hommes, ruinée de fonds en comble les plus superbes bâtiments des plus florissantes villes de l'univers, bref dissipée saccagée, & boulversée tant de si puissãts bastions, des ramparts si bien gardez, & en fin des places qui sembloient presque inexpugnables par toutes autres sortes d'artifices militaires, (comme ie vous en rapporteray quantité d'exemples cy apres) c'est à la verité ce qui m'est impossible, à cause qu'il ne s'en treuve rien de certain dans les histoires de ceux qui en ont escript. Il est bien vray qu'on treuve assez des graves autheurs, qui rendent compte du temps, & des lieux, où ces inventions diaboliques ont autrefois esté employées: desquels ie vous rapporteray icy les tesmoignages quoy qu'assez discordans entr'eux. Mais pour ce qui est du nom de l'ouvrier qui les a premier mises en œuvre, ils n'en sonnent aucun mot. C'est neantmoins de quoy ie m'estonne fort, puis qu'en effet c'est une chose qui paroist injuste de vouloir celer à la posterité le nom propre d'un si celebre Architecte. Ie ne sçais certes encore ce que ie dois croire, ny penser touchant la suppression du nom de cét ouvrier, & ie suis fort en doute de sçavoir, si c'a esté par hazard, ou de propos deliberé, que ceux qui ont écrits du temps que ces foudres jettoient par tout l'épouvante, & l'effroy, se sont oublié d'en nommer l'inventeur: mais quoy qu'il en soit chacun en pourra juger suivant son sentiment. Pour moy ie m'en vay declarer franchement à ceux qui jusques à cete heure n'ont eu aucune connessance de l'origine de cete invention, ce que i'en ay pû recueillir des tesmoignages de plusieurs autheurs. Thuanus en son Liv. 89. pag. 263. Environ l'an de nostre redemption 1588. *Cùm astus non successisset de Bergis potiundis, desperans Parmensis jam inclinatâ anni tempestate, & inundatâ ferme omni circumpositâ regione, adhæc præsidiariis ex Tolensi insula continuò excurrentibus, quod annonam admodum caram reddebat, castra movet, misso in hyberna milite, & Tornohuti, Rosendalæ, & per Campensem regionem distributis præsidiis, partem sibi servavit, quam cum iis quæ Petro Ernesto Mansfeldio in Bonnæ obsidione militaverant, copiis ad Vachtendoncam obsidendam misit. Opidum Sicambrorum ad Neram fluvium situm, haut longè a Geldra civitate. Id factum instigatu Ruremondensium, qui ab intolerandis prædonum, (sic illius loci præsidiarios vocabant) excursionibus, liberari petebant. Octobri exeunte castra ad opidum posita, duce eodem Mansfeldio, magnaque tormentorum vi ex tumulis è cespite vivo opera fossorum erectis, pulsatus locus, sic ut fastigia domorum, & prominentes turres passim disjicerentur: globi item ignea materia referti, in opidum per machinas displosas immissi, à quibus ut se defensores tuerentur, in locis subterraneis degere cogebantur. Fabricati illi in Venloa urbe vicina fuerant, quorum repertor cùm periculum facere vellet, occasione convivii quod Wilelmo juniori Clivensium Principi ibi tum parabatur, incendio per ludum excitato, medium pene opidum consumpsit.*

Tous les stratagemes du Duc de Parmes n'ayans pas pû reüissir devant Bergues sur Zoome, desesperant de le pouvoir emporter, consideré que la saison estoit de-ja fort avancée, & que le plat païs estoit presque inondé d'eau, joint d'ailleurs que les garnisons de l'Isle de Tretole faisoient des courses continüelles dans les lieux circonvoisins, ce qui rendoit les vivres fort chers dans son armée, il se resolut de faire lever le siege, & les tantes, & d'envoyer se gens en garnison; ce qu'il fit; car ayant distribué une partie de ses troupes dans Turenhaut, dans Rosendal, & dans le Païs de Campen, il se reserva l'autre pour soy; laquelle neantmoins il enuoya avec les troupes, que P. Ernest Mansfelt, avoit de-ja commandées au siege de Bonne, pour bloquer Wachtendonck; qui est encore un ancien Bourg

Bourg de Sicambriens situé sur le Nirse, non guiere loing de la ville de Gueldre. Ce qui les obligea à cecy, furent les instantes prieres des habitans de Ruremonde, qui demandoient à corps & à cris qu'on eut à les delivrer des incursions importunes de ces brigands, (voila comme ils appelloient les soldats des garnisons d'alentour.) Sur la fin doncques d'Octobre le siege estant mis devant la ville, sous la conduite, & le commandement dudit Mansfeldt, on fit avancer les pionniers, pour élever des batteries d'un gazonnage vert & vif, ces batteries formées, le canon y fût aussi tost placé, d'où on commença à battre la place avec tant de furie qu'il ny demeura pierre sur pierre, tant des bâtiments, que des tours les plus éminentes, & des murs les plus forts. On ne se contenta pas (ce dit-il encore) de les ruiner avec le canon, mais on leur envoya outre cela si grande quantité de grenades & de globes remplis d'une matiere ardente, par le moyen de certaines machines qui les faisoient voler par toute la place, que les pauvres assiegez avoient de la peine à treuver de la seureté sous terre, tant cete horrible tempeste les pressoit. Il adjoute à cecy que ces globes se forgoient dans une petite ville proche de là, nommée Venloo: remarquez icy un plaisant accident qui arriva en suite: comme l'Inventeur voulut d'abord faire preuve des effets de ses grenades, à l'occasion d'un festin qui s'apprestoit à lors pour taitter Guillaume le Ieune Prince de Cleves, ils n'eut pas plustost mis le feu à quelques unes dicelles pour en avoir le divertissiment que faisans un effet auquel il ne s'attendoit point, il mit si bien le feu dans la ville, que peu s'en fallut qu'il n'y en eut la moitié de brulée

C'est autheur nous à assez bien informé jusques à present du lieu où nos foudres missiles ont esté inventez, & du temps auquel on les a premiéremẽt mis en pratique. Mais un autre escrivain qui n'est pas moins digne de foy que celuy-cy, lequel nous a laissé par escrit la plus part des choses qui se sont passées dans les guerres du Païs Bas, appellé Reidanus, au 8 livre de ses annales, pag. 182 en une edition Latine, tesmoigne avoir un sentiment en quelque façon contraire à celuy-cy, lors qu'il parle de l'invention de nos grenades, laquelle il attribuë à un autre ouvrier. Voicy ses propres paroles: *Postremò annonam Berkensibus supportare Adolphus Nivenarius Geldriæ quæ nostra est, præfectus, parabat. Cæterum dum periculum facit Pyloreċtæ* (que le vulgaire appelloit des Petards) *quo hostilem munitionem pervertere subito decreverat, cum flamma pyrium pulverem corripuit, ac fornices aulæ Arnhemensis, pluraque simul atria in altum eliscit, Centurio cui nomen Dionysio, cum nobilium uno periit. Comes ipse fœdè ambustus, fato suo fungitur. &c. Non absimilis huic casus præterito anno* (s'estoit environ l'an mil cincq cens quatre vingt & sept) *Bergis ad Zomam contigerat, admiratione tamen dignior. Italus à Parmensi ad fœderatos perfugiens, inauditam artem jactabat parandi vasa, cavatosque è ferro aut lapide* (Voila à mon advis, & comme ie crois au sentiment de tous les autres Pyrotechniciens une impertinente vanité en cét Italien, de vouloir faire croire des choses si ridicules, particuliérement en ce qu'il promettoit de faire voir des globes creux de cete derniere matiere; car il est tres certain qu'il ne pouvoit pas vuider un globe ny aucune autre sorte de vases de pierre ronds, que premiérement il ne les eut divisez en deux hemispheres. Pour les rejoindre, & recoller, apres les avoir vuidez puis chargez d'une matiere convenable, ce qui n'auroit pù faire aucun dommage ou pour le moins fort peu aux ennemis, quoy qu'on leur en auroit envoyé par milliers.) *globos: qui in obsessas adigerentur, impleti ejus materiæ naturâ, ut simul ignem concepissent, in innumeros quasi acinos desilirent, &*

quod

quodcunque vel ſcintillarum minima attigiſſet, pertinaci incendiò hauriretur. Fortè dum operi intentus eſt, ignis ſcintilla excidit in menſam ubi materiam præparaverat. Quam dum ſubito removet, materiem imprudens attigit ſimul correptâ igne manu. Ille attonitus nec quid pro tempore faceret gnarus, ut flammam comprimeret, femori utrique inſerit, ac braccam incendit: hinc latius ſparſus ignis crura invaſit: manus ipſa brevi ſpatio carnibus & cute nudata. Aceto flamma remittebat magis, quàm reſtinguebatur, & paulatim membra lambens ultra ſerpebat. Ipſe triduo poſt horrendis & nunquam intermiſſis cruciatibus extinguitur.

Il nous rapporte doncques, qu'Adolphe Nivenaire Gouverneur de Geldres, avoit reſolu de faire ſupporter la chereté des vivres dans le païs, le plus qu'il ſeroit poſſible, & de faire ſouffrir la faim aux habitans de Bergues, plûtoſt que de ſe rendre. Mais par malheur comme il vouloit faire épreuves de ſes Piloretes, avec leſquelles il avoit determiné de mettre bien toſt le feu dans les admonitions des ennemis: il fut bien eſtonné qu'ayant donné feu à la poudre qui eſtoit contenuë dans ces petards; elle fit ſauter toutes les arcades & les voutes du Chaſteau d'Harnem, & quantité d'autres beaux édifices, à qui elle donna le ſaut quant & quant. Vn Brave Capitaine, qui s'appelloit Denis y perit auſſi malheureuſement, avec un autre gentil homme. Le Comte même ne ſe pût garantir de l'incendie, car il y fût tellement brûlé qu'il en mourut bien toſt apres. Preſque un pareil accident arriva l'an paſſé (parlant de l'anné 1587) à Bergues ſur Zoom, mais l'hiſtoire en eſt un peu plus plaiſante, & digne d'admiration. Un certain Italien ayant quitté le party du Duc de Parmes, s'eſtoit jetté parmy les confederez, auquels il fit croire qu'il ſçavoit une invention tout à fait admirable, & auparavant inoüye, pour ajuſter de vaſes, & preparer de globes creux de fer, ou de pierre, qui ſe pourroit jetter dans les places aſſiegéez avec beaucoup de facilité, où ils feroient des merueilleuſes executions & d'horribles effets ſur les ennemis, par mille & mille petits eſclats, que le feu feroit voler en l'air dans leur diruption, joint que la moindre eſtincelle ſeroit capable d'embraſer tout ce à quoy elle pourroit s'attacher. Mais qu'arriva-t'il, dans le temps que noſtre grenadier eſt le plus occupé à ſon ouvrage, le malheur veut qu'une flameſche de feu tombe ſur la table ou il avoit ſa compoſition toute preparée; mais comme il ſe met en devoir de la retirer bien promptement, le feu qui ne perd point de temps, luy gaigne auſſi toſt la main. Luy bien eſtonné de ſe voir un gand tout du feu, & ne ſçachant pour lors que mettre en œuvre pour s'en deffaire, & pour en eſtoufer la flamme, porte auſsi toſt la main entre ſes deux jambes; ce feu bien loin de s'eſteindre, s'attache à ſon haut-de-chauſſes: & de là ſe prent à ſes cuiſſes: bref en moins de rien voila ſa main toute denuée de peau, & de chair. Le vinaigre ne ſervy de rien pour amortir cete flamme, car au lieu de diminuer elle s'accreut de plus en plus: en fin ayant gaigné, non pas inſenſiblement, (car il le ſentoit trop bien) les autres membres, le malheureux Ingenieur mourut eu moins de trois jours, apres avoir ſouffert des douleurs intollerables, ſans aucune relâche.

I'adjoûteray encore icy aux teſmoignages de ces deux graves eſcrivains, le ſentiment d'un troiſiéme, dont la foy & l'authorité ne vous doivent pas eſtre ſuſpectes: c'eſt Famianus Strada, en ſon liv. 10. decad. 2, traitant des guerres du Pais Bas. *Sed nihil æquè defenſores abſterrebat* (il décrit icy les deſordres que fit Mansfeldt au Siege de Wachtendonck, avec ſes grenades) *ac ingentes globi ex ære fuſi, excavatique, ingeſto intus ſulphureo pulvere, aliaque in-*

inextinguibili materiâ confecti, qui è grandibus excussi in sublime mortariis scintillantibus è tenui foramine funiculis attemperatæ longitdinis, ubi in tecta quò destinabantur. ex alto graves inciderent, pondere ea pessum dabant; (ces globes de pierre n'auroient iamais rien valu, à cause de la fragilité de leur matiere) *simul incensi ipsi distractique, vicina quæque contumaci adversus aquam incendio, corripiebant. Hoc pilarum genus, unde aucta dein vidimus & granata, & ollas & consimiles pestes, in quibus morti componendis ingenium efferavimus; excogitasse dicitur paucis fermè diebus ante Wachtendoncæ obsidium, Venlonensis artifex urbis utique suæ malo. Nam quum Venloæ cives Clivensem ducem epulis excepissent, placuit oblectando Principi, recentis artificii periculum facere. Itaque uno ex hisce globis in altum expulso, postquam præceps ac minax rediens fastigio domus incubuit, perfractoque lacunari in interiora penetravit, fuso, ex una in aliam domum incendio, paucas intra horas, duæ minimum tertiæ partes urbis, tardis præ ignis rapiditate remediis, conflagrarunt. Scio esse qui scribat;* (il entend parler de Reidanus, duquel ie vous ay rapporté les tesmoignages cy dessus) *ante hoc tẽpus uno alterove mense Bergis ad Zomam simile quid, nec dissimile exitu ab Italo tentatum fuisse, qui fœderatis ordinibus ad quos transfugerat, pollicitus sit, fabricaturum se vasa globosque è ferro excavatos, aut è lapide, qui in obsessas urbes librati accensique, ac plura in fragmina, velut in acinos dissultantes, quicquid sparsim contigissent, pertinaciter inflammarent. Sed hic è scintilla in materiam ab se paratam forte incidente correptus, ac serpente igne membratim excruciatus peremptusque, an quod promiserat, præstare potuisset, incertum reliquit. Harum autem invento Venlonensium machinarum utens opportunè Mansfeldius, quam inopinatam tam profecto inevitabilem tectorum atque hominum inferebat opido cladem, adeo, ut ejecti è domibus passim procumbentibus habitatores, nec tamen per vias & in aperto tuti, a procella desilientium supernè globorum, aut à contactu sequentium ubique flammarum, id remedii solum haberent si se in loca subterranea, criptasque & intimos humi recessus abderent, furentemque tempestatem utcunque subterfugerent. Hæc verò pernicies quoniam maximè petebat oppidanos, qui se suis spoliari sedibus, ac sensim eripi patriam videbant; facile eos commovit conjunxitque, ut conventum una Lancteirum Gubernatorem sedulò urgerent; consideraret, quo res loco redacta iam esset? destrui paulatim omnia: namque ex oppido quantum superesse? profecto si hostis pergeret quid ultra ipsi defenderent non habituros, nisi sic sub terras aliam sibi conderent, ut iam cœperant, Wachtendoncam &c.* Il ny avoit rien qui estonnoit d'avantage les ennemis (il parle icy de l'attaque de Mansfeldt à Wachtendonck) que des certains grands globes de bronze, creux par dedans, & remplis de poudre, & de soulphre, & d'autres matieres inextinguibles: lesquels estans pousséz dans l'air par des grands mortiers, avec des petites cordeaux d'une moyenne grandeur, passez dans un petit trou, rompoient & saccagoient par leur extréme pesanteur, & par la violence de leurs cheutes, la plus part des bastiments, sur lesquels ils tomboient; & ce qui estoit de plus estrange lors qu'ils estoient une fois allumez leur flamme s'attachoit aux lieux voisins avec tant d'opiniatreté, qu'elle s y maintenoit malgré l'eau qu'on y pouvoit jetter. Cete espece de globe fut invẽté (à ce que l'on dit,) par un ouvrier de Venloo un peu auparavant le siege de Wachtendonck, quoy que s'ait esté pour la ruine de sa ville. Car un jour que les habitans de Venloo faisoient un festin au Duc de Cleves, ce maistre ouvrier voulut faire espreuve de la nouvelle invention de ses grenades pour donner, ce divertissement au Prince, ayant doncques pour cêt effet fait voler dans l'air un de ces globes, le malheur voulut qu'il retomba sur le sommet d'un grand bastiment, lequel fût d'abord percé du haut en bas, les lam-

bris tous rompus avec le toit, puis l'ayant enflammée, elle communiqua aussi tost le feu à tout le voisinnage, en telle sorte qu'en fort peu de temps les deux tiers de la ville furent brulée, sans que l'on y pût jamais mettre remede assez promptement. Ie connois un certain escrivain (parlant de Reidanus) qui nous rapporte l'histoire d'un pareil accident qui arriva à Bergues sur Zoom, un mois ou deux auparavant ce mesme temps, d'un Italien fugitif, qui eut une issuë toute semblable dans une espreuve qu'il voulut aussi faire d'un de ces globes. Ce fuyard promettoit à Messieurs les Estats Confererez, qu'il feroit des certains vases, & des globes de fer, ou de pierre creux par dedans, lesquels estans allumez, & jettez dans les villes assiegées, mettroient le feu par tout où ils tomberoient, apres s'estre rompus en mille & mille morceaux. Mais par un estrange malheur un estincelle de feu estant tombée sur la matiere qu'il avoit preparée pour emplir ses globes, il en fut surpris d'une façon si espouvantable, que le feu luy gaignant les membres l'un apres l'autre, il mourut miserablement apres avoir souffert des douleurs, & des tourments effroyables ; sçavoir maintenant s'il fût venu à bout de ce qu'il avoit promis, c'est de quoy l'on doute encore. Tant y a que Mansfelt sçeut fort bien se servir du depuis de l'invention de ces machines de Venloo, avec lesquelles il faisoit des desordres, & des ravages si pitoyables, ruinoit tant de beaux bastiments, & faisoit mourir si grande quantite de monde dans les villes assiegées, que les pauvres habitans ne pouvoient trouver de seureté dans leurs maisons, non pas mesme dans les ruës, ny dans les places à cause de cete tempeste qui les suivoit par tout où ils se pouvoient fourrer, voire mesme jusques dans leurs caves, & dans les lieux les plus retirez, & les plus sousterrains. Les bourgeois de la ville considerans que cete gresle de fer & de feu, les mettoit tous en deroute, & voyans qu'elle ruinoit & demolissoit toutes leurs maisons, & qu'on leur ostoit insensiblement leur païs, ils se resolurent de s'assembler en un corps, pour aller unaniment supplier Lancteir, qui estoit pour lors Gouverneur de la place, afin qu'il donna ordre à leur salut, à leurs vies, & à leurs biens, alleguans qu'il pouvoit considerer en quelles extremitez ils estoient de-ja reduits ? au reste qu'on leur détruisoit tout petit à petit, & qu'il y restoit fort peu de bâtiments entiers, adjoûtans à cela que si l'ennemy continuoit à les persecuter de ses grenades, il leur seroit impossible de resister plus long temps, joint qu'ils n'auroient plus d'occasions de se deffendre, n'ayans plus de ville, à moins que de s'en aller bastir un nouveau Wachtendonck sous terre, comme ils avoient de-ja commencé.

Pour vous dire la verité, tout ce que ie viens de citer de cét autheur, ne faisoit pas beaucoup à ce subjet dont il est icy question, neantmoins i'ay treuvé qu'il avoit d'ecrit de si bonne grace, les forces, & vertus de nos foudres pyrotechniques, & qu'il en exprimoit si naïfuement les effets, que ie n'ay pas pù m'empescher de vous rapporter tout au long ses pensées. C'est de là que le subtil Pyrobolifte tirera des belles consequences en leur faveur, c'est par la qu'il connoistra la necessité qu'on en a dans les sieges des places qui s'attaquent aujourd'huy, c'est de là, dis-ie qu'il pourra juger de l'utilité qu'elles apportent aux assiegeans, pour obliger les assiegez à bien tost parlemanter, pour haster les renditions des villes, bref pour reduire aux abois les places les plus resoluës, & les plus opiniatres à leur deffence.

Ie mettrois volontiers fin à ce corollaire icy, sçachant fort bien que des si fameux autheurs ont satisfait à mon dessein par leurs tesmoignages, outre qu'ils nous ont amplement exposé, le temps, & le lieu auquels nos grenades ont

ont esté inventéez, comme une chose qui estoit inconnuë, ou pour le moins douteuse auparavāt. Mais comme dans ce present ouvrage, ie fais le personnage d'un Pyroboliste, i'ay creu que lors que ie rencontre quelque chose qui chocque en quelque façon nostre Art, ou qui semble apporter quelque obscurité dans ses pratiques, il y alloit de mon devoir, d'avertir ceux qui s'estudient particuliérement à s'acquerir la perfection de cete science. Retournons doncques sur nos pas, pour reprendre ce passage de Famianus Strada, où il a decrit la forme, les vertus, & les effets de nos grenades; demandons luy un peu ce qu'il entend par ces pots à feu, & ces grenades, lesquelles à son sentiment tirent leur origine, de l'invention des globes creux, & en reçoivent mesme quelque accroissement, puis que la description de cette nouvelle invention appartient proprement à nos globes, modernes, & privativement à toutes autres especes de globes. Que s'il nous dit que ce sont des certains globes, qu'on appelloit en ce temps là bombes (comme ie sçais que quelques uns les nommēt encore aujourdhuy, sans y mettre aucune distinction) ie luy respōdray toutesfois que le nom de grenade leur auroit esté pour le moins aussi propre, comme estant plus general: que si d'autre part il me vient dire que les petites, qu'on appelle grenades sont descenduës de ces grands globes, la consequence sera encore en quelque façon fausse; puisque nous avons demonstré suffisamment au Chapitre superieur que les Anciens Pyrobolistes, avoient eu la connessance des grenades à main, long temps auparavant que les grandes eussent esté inventées, & mises en oeuvre pour la ruine du genre humain, pour la perte, & la destruction des places & des villes les plus florissantes de l'univers. Ceux qui auront du loisir pourront consulter sur ce subjet, la seconde partie de l'oeuvre de Leonard Fronspergerus, traitant de l'art militaire, lequel il a inscrit, & dedié à Rodolphe II, en ce temps l'a nouvellement esleu Roy de Hongrie, & du depuis fait Empereur des Romains, en l'an de nostre Redempteur 1573. Mais quoy que ie vous concede que nos petites grenades à main n'ait pas esté connuës du temps passé, avant qu'on eut treuvé l'invention des grenades, & consequemment qu'elle n'ayent que fort rarement esté mises en œuvre dans les occurrences militaires; mais que depuis que les grandes, ont esté inventées celles-cy en ont paruës plus nobles, & se sont données bien mieux à connoistre, à cause des admirables effects que produisoient les grandes & de l'espouvante qu'elles jettoient universellement par toutes les villes assiegées: si toûtefois n'advoüray-ie jamais, que ces olles, & pots à feu militaires, ayent tirées leur origine des grandes grenades comme l'autheur que je vous ay cité cy dessus nous le veut faire croire. Bien au contraire j'oseray bien affirmer que les grenades sont sorties de l'invention des pots pyrotechniques; & ie ne rougiray pas pour dire, que cesdites olles que les Anciens avoient en usage n'ont esté que commes des esclairs qui ont precedez nos tonneres & nos foudres modernes: Particuliérement consideré que ie suis appuyé sur les tesmoignages de tant d'insignes autheurs qui ont vescu avec beaucoup de probité, & de credit parmy les Anciens: lesquels nous rapportent que iadis les capitaines, les plus experts, & les mieux entendus dans l'art militaire, ont employé fort heureusement dans plusieurs sieges, & à quantité d'assauts, & d'attaques, des pots à feu qui ressembloient fort aux nostres. Nous en avons de-ja discouru cy dessus en quelque endroit: voila pourquoy ie n'en parleray pas d'avantage en ce lieu, nous en dirons quelque chose encore, lors que nous viendrons à décrire cy apres ces olles, ou pots à feu. Recevez ce-pendant pour agreable

(chers lecteurs) ce que ie vous en ay dit, & croyez fermement que nos pots artificiels, est une invention de guerre extrémement ancienne, & asseurez sans crainte de mentir qu'ils ne tirent pas leurs principes de la construction des grenades, non plus que des autres globes évuidez, mais bien plustot les globes, & grenades de ces pots d'artifice. Voicy comme quoy Sextus Iulius Frontinus discoure des pots à feu des Anciens en son liv. 4. des Stratagemes Chap. 7. *Cn: Scipio bello navali amphoras pice, & teda plenas, in hostium classem jaculatus est, quarum jactus & pondere foret noxius, & diffundendo quæ continuerant, alimentum præstaret incendio.* Il nous raconte que Cneus Scipion dans une armée navale avoit treuvé l'invention de jetter dans les vaisseaux de ses ennemis, des cruches & des pots pleins de poix, & de feu, dont la cheute n'estoit guiere moins dangereuse, à cause de la gravité de leurs poids, que la matiere qui y estoit renfermée leur estoit nuisible, apres qu'elle en estoit épanchée, pour estre une matiere à laquelle le feu s'attache avec beaucoup d'aspreté, & un aliment qu'il se plait à devorer plus avidemment que toute autre liqueur. Dionisius en son liv. 50. *De Bello Actiaco* parlãt des feux d'artifices qui furent employez dans la bataille Actiaque, renduë par Cesar contre Marc Anthoine; entre plusieurs feux qui furent jettez il a remarqué ceux cy. *Cum milites Cæsariani ab Antonianis, qui in navibus multò excelsioribus atque turritis constituti erant, contis, securibus, atque omni telorum genere conciderentur, Cæsar ignem petiit quo necessariò sibi utendum videbat. Ibi illius milites undecunque appropinquantes, tela ignita in hostes conjiciebant, facesque ardentes emittebant, etiam ollas carbone piceque refertas, eminus machinis injecere, quare (caventibus interim sibi, satisque remotis Cæsariensibus) id effectum est, ut quod ante viribus non quiverant, solo igne victoriam facerent suam.* Cesar s'estant apperceu que ses soldats estoient extrémement maltraitez, & que les gens de Marc Anthoine les tailloient en pieces, à grands coups de haches, & de sabres, & qu'ils vous les perçoient de flesches, comme des cribles sans qu'ils pussẽt éviter leurs atteintes, pour estre dans des navires bien plus eslevez que les leurs, mieux munis de chasteaux, & fortifiez de tours plus advantageuses. Dans cete extremité il se fit aporter du feu, qu'il jugea luy estre necessaire, pour remedier à un mal si pressant. Comme en effet ses soldats l'ayans environez de tous costez, commencerent à jetter des dards ardents, à l'encontre les ennemis, élancer des tisons de feu, d'arder des falots, des brandons, & des pots remplis de charbons ardents, & de poix tout ensemble, avec quoy ils incommoderent fort les Anthoniens dans leurs vaisseaux (quoy qu'ils s'en donnassent assez de garde & que les Cesariens en fussent fort éloignez) ce qui reüssit fort bien, & à leur advãtage: car en effet, ce qu'ils n'avoient pas pû obtenir à force d'armes, ils le conquirent par le moyen du feu, & ainsi cét élement les faisoit triompher de leurs ennemis.

Ie vous ferois bien comparoitre quantité d'autheurs pour tesmoigner en faveur des pots à feu des Anciens : mais ie me contente de vous avoir produit ces deux seulement, sçachant fort bien que leur rapport suffira pour faire foy de leur ancienneté. Mais à tant pour l'heure presente de ces pots artificiels, nous en parlerons plus au long en son lieu, songeons maintenant à la fabrique de diverses sortes de grenades.

Cha-

Chapitre III.

Des Grenades vulgairement appellées borgnes.

Il y a une certaine eſpece de Grenades chez les Pyrotechniciens, leſquelles n'ont aucunement beſoin d'eſtre allumées pour eſtre jettées avec le mortier(d'où vient qu'on appelle ces grenades communémẽt borgnes, ou aveugles,à cauſe qu'elles ſont privées de lumiere: de plus c'eſt un terme fort uſité parmy les Pyroboliſtes que lors que quelques grenades, ou autres globes artificiels, ſont jettez avec le mortier, ſans eſtre allumez pour le reſpet de quelques deffauts qui ſoient en eux, leſquels leur empeſchent de faire leurs effets comme ils devroient, de les appeller grenades borgnes) mais auſſi toſt qu'elles touchent la terre, ou qu'elles rencontrent quelque objet dur, & arreſté, elles conçoivent promptement le feu, & ſont des effects tous ſemblables aux autres grenades. La figure du nombre 121, fait voir la forme des grenades conſtruites de cete façon: en laquelle le globe marqué de la lettre A, eſt la grenade meſme toute creuſe, & vuidée, & percée de part en part: outre cela elle a encore un autre pertuis à coſté, pour le meſme deſſein que ſont percez les grenades que nous avons décrites,& deſſignées cy deſſus.

Sous la lettre B dans la meſme figure ſe void une matricule faite d'une lame de fer en forme de cylindre, percée de pluſieurs trous, outre qu'elle eſt toute creuſe & toute cyzelée par dedans,c'eſt à dire rude & aſpre comme une lime: dans cete matricule entrent deux petits fuzils, arreſtez bien fermes ſur un cylindre de fer plein & ſolide: leſquels portent chacun une bonne pierre, & bien feconde en feu; laquelle demeure arreſtée entre les ſerres du chien, par le moyen d'une petite viz, comme on peut voir en la lettre C. Premiérement donc cete matricule s'ajuſte dans le vuide de la grenade, par le trou de deſſous, equel doit eſtre plus large que celuy de deſſus, puis on l'arreſte par le haut, avec une petite lame de fer quarrée eſpeſſe de deux ou trois lignes ſeulement,telle qu'elle ſe void en G, elle eſt percée par le milieu d'un pertuis fait en égrou, dans lequel on inſere ſpiralement le bout de la matricule, qui eſt pareillement fait en viz; le bout qui recevra les fuzils avec ſes pierres ſera poſé ſur une rotule percée,telle qu'elle eſt en E, afin qu'elle demeure ferme & arreſtée dans ſon aſſiete. Or ce cylindre de fer auquel les fuzils ſont attachez,a auſſi le bout d'en bas formé en viz, lequel on inſerera ſpiralement dans un autre rouë de fer plus grande comme eſt cellequi eſt marquée d'un D, ſur laquelle tout le fais de la maſſe de la grenade ſe repoſera, lors qu'elle viendra à tomber ſur terre.

La lettre H fait voir un autre fuzil tout ſimple avec ſa pierre, tout preſt à faire feu, monté ſur un battement d'acier mouvant, lequel n'a beſoin d'aucune matricule; on ſe peut ſervir de celuy-cy auſſi utilement, & commodement que des deux premiers.

Si vous deſirez voir cete grenade complete de tous points, & compoſée de toutes ſes pieces, jettez les yeux ſur la lettre K en la meſme figure vous l'y treuverez telle que ie vous l'ay décrite. Vous y remarquerez, outre tout cecy deux petites queuës par deſſus qui luy ſervent d'ailes, faites de quelques vieux morceaux de linge, attachées par deux chenettes à deux

petits crampons de fer arreſtez ſur la lame quarrée I:elles ſuivent la grenade par tout dans l'air, & quand elle deſcent vers la terre, elles la maintiennent dans un eſtat droit, pour la faire tomber directement ſur cete roue qu'elle a au deſſous.

Or auſſi toſt que la grenade ſera tombée ſur ce pied large & plat, les fuzils renfermez dans la matricule ſeront contrains par la peſanteur de ladite grenade de remonter vers le haut, & par conſequent les pierres frottées rudemẽt contre l'aſpreté des entailles interieures de la matricule, ne manqueront iamais, par cette violente colliſion, à faire feu, lequel s'inſinuant auſſi toſt, par les trous de la matricule, s'attachera à la poudre incluſe dans la grenade: & par ce moyen il luy fera faire le meſme effet, que ſi elle avoit eſté preparée d'une autre façon.

Chapitre IV.

Des Grenades qui ſe jettent par le moyen des grandes pieces de Canon.

Ie m'en vay commencer à vous décrire le quatriéme & dernier genre de grenades: à ſçavoir celles que l'on a de coûtume de jetter avec les grandes pieces d'Artillerie, lors qu'on veut boulleverſer les ramparts des ennemis, & faire des breches preſque ſemblables à celles que font les mines ordinaires, quoy qu'à la verité elles n'en faſſe pas ſi grande quantité. Il s'y treuve beaucoup de ſorte de grenades de cete eſpece, qu'une infinité preſque de Pyroboliſtes ont inventées à leur fantaiſie: mais ie n'ay pas reſolu de vous d'écrire en ce Chapitre tout ce qui s'en treuve: Ie vous rapporteray ſeulement quelques inventions des moins vulgaires, auquelles un chacun ſe pourra librement fier, & les mettre en pratique ſans crainte que elles luy faſſent faux-bon en quelque façon que ſe ſoit.

Eſpece 1.

Entre un grandiſſime nombre de grenades qui ſe rencontrent dans cete cathegorie, celle que j'ay deſſignée au nombre 122 tiendra le premier rang, elle a comme on peut voir dans ſa figure ſcenographique la forme d'un ſpheroide, outre qu'elle eſt toute creuſe comme ſont les grenades vulgaires. Son orifice eſt fait en égrou: d'une telle proportion qu'il peut recevoir un certain inſtrument de fer fait en viz par le bout, lequel s'inſere dans ledit orifice. Cét inſtrument eſt attaché à un tuyau de bois fort rond, ou ſi vous voulez fait à pluſieurs angles, lequel doit eſtre percé de bout en bout par le milieu, outre ce trou vous y en percez encore pluſieurs autres tout à l'entour avec un poinçon de fer aſſez delicat, rougi au feu, en telle ſorte toutefois, qu'eſtans percez obliquement & en angle aigu, ils s'en aillent tous oboutir unanimement, à celuy du milieu: par ainſi tous leurs petits orifices ſont tournez vers la grenade. Tous ces trous, auſſi bien que celuy du milieu, ſeront remplis d'une farine de poudrre bien deliée: d'aillieurs le tuyau de fer, qui eſt ajuſté dans la concavité de la grenade ſera chargé de quelques unes de ces matieres lentes, dont nous avons décrit les compoſitions cy-deſſus ſuivant qu'elles doivent eſtre pour charger les tuyaux des grenades. On ajuſte doncques à cedit tuyau le plus proprement qu'il eſt poſſible, quatre ailes ou d'avantage, s'il en eſt beſoin, faites

tes de petites lames de cuivre fort deliées, justement aussi longues que le tuyau; pour le regard de leur largeur, elle doit estre telle, que l'une & l'autre estant adjoûtéez au diametre du tuyau elles constituent une ligne droite, qui soit égale au petit diametre de la grenade : & par consequent cete largeur se trouvera égale au diametre du tuyau, lequel fait un tiers du petit diametre de la grenade.

Il faudra proportionner la longueur du tuyau avec tant de moderation, que lors qu'il sera joint à la grenade, il fasse un juste équilibre avec elle : céte justesse sera bien aysée à treuver, si vous observez bien la methode que nous en avons donnée dans le Traité des fuzées, où nous avons enseigné comment on peut rechercher la juste longueur des baguettes qu'on desire ajuster sur ces feux artificiels montans dans l'air. En fin pour conclure cete espece, vous envelopperez bien ce cylindre avec force estoupes pyrotechniques lasches & esparses, puis vous le saupoudrerez tout à l'entour d'une bonne poudre battuë, bref vous pousserez cete grenade preparée de la sorte jusques sur la charge du canon qui la doit enlever.

Espece 2.

En la figure du nombre 123 : se void une autre espece de grenade de ce mesme genre, lequel on prepare suivant cét ordre que ie m'en vay vous deduire. Vous prenez une grenade vulgaire, duquel le petit diametre, est tant soit peu moindre que le diametre de l'orifice du canon d'où elle doit partir : cete grenade se met dans un certain cylindre évuidé par dessus en hemisphere pour recevoir la moitié de la grenade, dont il aura le diametre de pareille longueur, il aura la base plate par dessous, mais par dessus il portera un chapiteau en quelque façon conique. Vous percerez un trou par le milieu de sa longueur qui repondra jusques à l'orifice de la grenade, lequel vous remplirez par apres de poudre battuë. La longueur de ce cylindre est de deux diametres & demy de l'orifice du canon, pour lequel on le prepare; Vous le couvrirez donc par dessus dudit chapiteau, fait de la mesme espesseur qu'est celle du cylindre mesme, mais sa longueur sera d'un diametre & demy de l'orifice de la piece. Ce chapiteau sera pareillemēt évuidé en hemisphere du costé qu'il se joint au cylindre, de mesme que vous avez fait le cylindre, afin qu'il puisse commodement recevoir l'autre moitié de la grenade, laquelle il doit couvrir : par dessus il est fait en cone comme nous avons de-ja dit. Les jointures & commissures de l'une & l'autre partie c'est à dire tant du cylindre que du chapiteau, seront poissées comme il faut, & collées bien fermes avec de la colle bien chaude; le reste se poura fort aysement apprendre par la figure mesme.

Espece 3.

La troisiéme espece de ce genre de grenades dessignée au nombre 124 n'a pas beaucoup d'artifice dans sa construction : Il ne faut que prendre un cylindre de bois, duquel la hauteur & la largeur soient égales au diametre de l'orifice de la piece, où l'on le veut faire servir; on le creuse premiérement par dessous en hemisphere, en sorte qu'il puisse recevoir dans sa cavité la moitié d'une grenade vulgaire, dont le diametre soit un peu moindre que celuy du canon : par dessus on percera certaine quantité de trous, lesquels viendront tous aboutir ensemble sur l'orifice du tuyau de la grenade. On remplira tous cesdits trous de farine de poudre, pour porter le feu dans le tuyau de la grenade. Cela fait on liera fort & ferme le cylindre avec

la

ladite grenade d'un bon fil de fer, ou de laiton ; puis on la pouſſera juſques dans le fonds du canon, en telle ſorte que le cylindre ſoit poſé ſur la charge de la poudre.

Eſpece 4.

Vous voyez ſous le nombre 125 une quatriéme eſpece de ce meſme genre de grenade, en laquelle la letre D vous donne à conneſtre la grenade meſme. C, eſt un cylindre de bois, de meſme longueur & largeur que celuy de la troiſiéme eſpece ſuperieure ; il a pareillement une concavité hemiſpherique pour recevoir la moitié de la grenade. E, eſt un trou percé dans le milieu du cylindre, qui reſpond directement dans le tuyau de la grenade, lequel ſe remplit de poudre battuë. B, marque une boite de papier, attachée au cylindre de bois, couverte par deſſus d'une rotule de bois ou de papier, laquelle eſt remplie par dedans, d'autant de poudre grenée qu'il en faut pour faire partir la grenade, comme on la peut voir en A ſur la meſme figure.

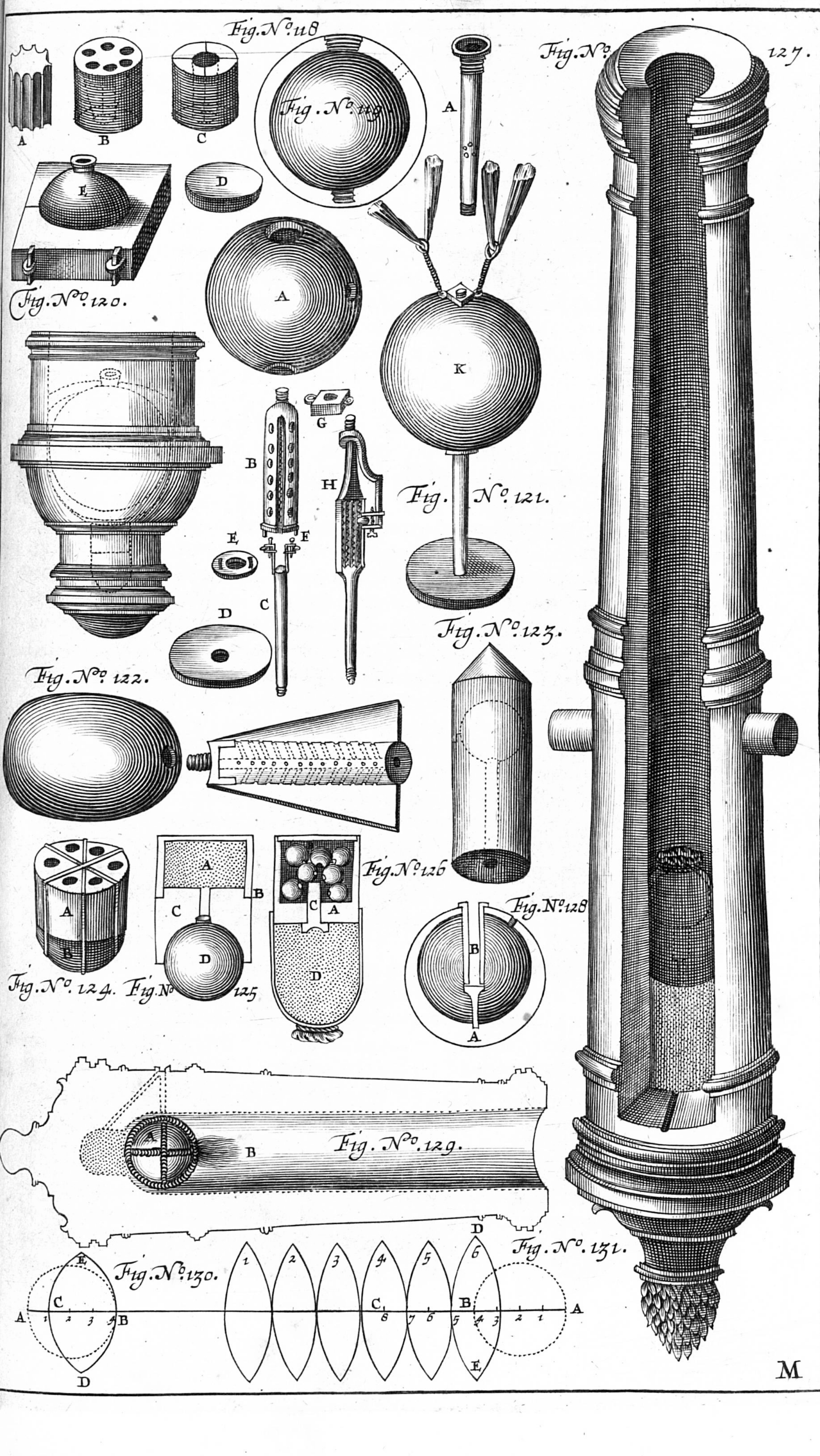
Celle-cy ne differe pas beaucoup de cete autre eſpece de laquelle nous avons de-ja parlé, qui eſt celle là meſme, laquelle je vous repreſente toute ajuſtée dans le fonds du canon, qui ſe void deſſigné au nombre 127, ſinon que celle-cy ne paroiſt point du tout avec ſon cylindre de bois dans la cartouche de papier. On la prepare ſur un rouleau de bois, à la façon des cartouches des fuzées. On la charge pareillement par deſſus ſon cylindre de bois, de poudre grenée, de meſme façon que nous avons fait cete boite ſuperieure ; comme il paroit aſſez par la figure. Ces deux eſpeces veulent eſtre chargées avec beaucoup de diligence, & de viteſſe, & doit-on bien prendre garde que la poudre ne ſoit point trop violente, de peur que quelque choſe ne leur nuiſe & qu'en ſuite il n'en arrive quelque facheux accident.

Eſpece 5.

Cete methode de jetter les grenades avec le canon, n'a pas eſté inventée pour en tirer ſeulement une à la fois, (comme nous avons fait voir dans toutes les autres eſpeces ſuperieures) mais auſſi pour en envoyer quantité de ces petites à mains, tout d'un temps, dans le camp des ennemis, ou dans les batai llons rangez à un jour de combat: ce qui ſera aſſez aiſé, ſi on en referme quelque quantité dans des cartouches ou boites de bois creuſes, telles que nous en repreſentons une dans la figure du nombre 126. Premiérement le fonds A aura le double de l'eſpeſſeur de ſes coſtéz, & ſera fortifié d'une lame de fer : puis vous l'envelopperez toute entiere comme j'ay de-ja dit cy deſſus d'une cartouche de bon papier : ou bien vous y attacherez, & collerez bien ferme par deſſous, un petit ſac de toile remply de poudre grenée, ainſi que vous le voyez au profil marquée de la lettre D; Ce tuyau C, qui ſera de fer ou de bois, chargé d'une matiere lente, paſſera à travers le fonds de la boite, par lequel le feu ſera porté aux grenades, lors que la boite ſera tombée au milieu des ennemis.

Eſpece 6.

On peut auſſi jetter avec le canon en quelque lieu qu'on voudra, les grenades toutes nuës, ſans enveloppes, ny cartouches, ny boites à poudre, telles que nous les avons deſſignées & décrites juſques à preſent : mais il faut auſſi qu'elles ſoient beaucoup plus eſpaiſſes au fonds, que dans le


Fig. N°. 118
Fig. N°. 119
Fig. N°. 120
Fig. N°. 121
Fig. N°. 122
Fig. N°. 123
Fig. N°. 124
Fig. N° 125
Fig. N°. 126
Fig. N° 127
Fig. N°. 128
Fig. N°. 129
Fig. N°. 130
Fig. N°. 131
M

le reste de leur circonference;ainsi qu'il s'en void une au nombre 128. On sera faire pour cét effet un tuyau de fer en telle sorte qu'il responde si justement à la superficie conuexe de la grenade, qu'il ne la surpasse pas de la moindre chose du monde :.son extremité inferieure sera pareillement engagée dans le fonds de la grenade, comme la lettre A vous le fait voir dans laditte figure : son vuide, lequel sera chargé d'une matiere lente, aura la mesme proportion pour sa largeur, & hauteur, que nous l'avons ordonnée cy dessus dans le reste des tuyaux des grenades: La lettre B vous en montre le profil. Le fonds de cete grenade sera tourné vers la poudre dont le canon est chargée, & consequemment le tuyau vers son emboucheure ; en ce cas la grenade estant mise en cette posture, on n'a que faire de craindre qu'elle sorte du canon, que premierement elle n'ait pris feu; car necessairement estant agitée par la force de la poudre, il faut qu'elle passe à travers de la canne de la piece, & par consequent qu'elle fasse une quantitê de tours, premier que d'arriver à son orifice; voila pourquoy il n'est pas possible, que la flamme de la poudre, environnant tout le corps de la grenade, ne puisse tout d'un temps allumer la composition qui remplit l'orifice de son tuyau.

Espece 7.

Il ny a pas encore long temps, que du regne DU GRAND VLADISLAS IV. Puissant Roy de Pologne,& de Suede,l'Ingenieur Major de sa Majesté Frederic Getkant (lequel ie puis veritablement appeller un second Archimede de nostre païs, à cause d'une parfaite & singuliére connessance qu'il à dans les mathematiques, jointe à une infinité de nouvelles inventions, qu'il à reduites en pratique: outre que (si ie l'ose ainsi dire) il sçait generallement tous les arts mechaniques, & illiberaux) treuva un moyen tres certain, & une voye tout à fait infaillible pour tirer les grenades avec les grandes pieces d'artillerie ; pour cét effet ayant fait couler en fonte une piece de canon, laquelle à la verité a un grand rapport, au respet de sa longueur,avec une ancienne piece d'artillerie, que les Italiens appellent encore. *Canone petriero incamerato*, il a pourtant cete difference que la chambre où se loge la poudre, ne ressemble en rien à celles que ces canons Italiques portoient, veu qu'elle est tellement proportionnée qu'elle ne renferme justement que la quantité de la poudre necessaire pour chasser la grenade. Outre cela elle a encore de surplus deux petits canaux qui aboutissent à la lumiere du canon : l'un desquels descent obliquement vers la culasse de la piece pour porter le feu dans la chambre qui renferme la poudre: l'autre descent perpendiculairement sur la grenade qui est au fonds du canon, par lequel le feu est porté pour allumer une certaine estoupe pyrotechnique de laquelle la grenade est enveloppée, tant à l'entour de sa superficie propre,que de son tuyau : afin que dans le temps que la poudre se resoudra en flamme, la grenade se treuve toute preste à partir, & qu'elle n'attende seulement sinon que la puissance motrice fasse ses efforts ordinaires pour la pousser hors, & la porter bien loing. I'ay eu la curiosité de vous faire un profil de la forme de ce canon, avec sa grenade logée comme elle doit estre dans le fonds, au nombre 129 Pour ce qui regarde la proportion de toutes les parties du canon mesme ie n'en parleray point icy : mais au Lib. I. de la Seconde Partie de nostre Artillerie i'en discoureray assez amplement, à sçavoir suivant ce que i'en ay apris, & diligemment remarqué de cét Insigne Maitre és arts, & sciences militaires.

COROLLAIRE I.

Les grenades de quelle qualité,& condition qu'elles ſoient,ſe peuvent mettre en uſage dans les occurrances de la guerre,en diverſes façons: nous en declarerons une bonne partie dans la ſuite des chapitres que nous expoſerons cy apres.Mais ſi vous conſiderez bien attentivement cete grenade deſſignée au nombre 128 en la lettre E,vous treuverez qu'elle n'eſt pas des plus meſpriſables;elle s'engage premiéremẽt entre deux parallelipipedes des bois rejoints,puis reliez,& attachez avec deux guindes miſes de travers bien fermes,afin qu'ils ne branlent point:puis apres y avoir mis le feu, on la jette de quelque lieu eſlevé en bas parmy les ennemis, là où elle fait une eſtrange execution,tant par ſa propre cheute,que par le fracas de ſon corps,& des parallelipipedes,qui s'eſclattent en mille morceaux.

COROLLAIRE II.

Pour envoyer les grenades avec le canon,on ne prendra iamais plus grande quantité de poudre,que peſera la huitiéme partie de tout le poids de la grenade,avec toutes ſes dependences,ſans leſquelles,on ne la peut pas ayſement faire partir du canon.

COROLLAIRE III.

Nous avons remarqué que les grenades de quelle conſtruction qu'elles fuſſent, eſtans tombées ſur quelque plan,ſe rompoient le plus ſouvẽt en angles demy droits à l'horizon,par un inconcevable miſtere de la nature,& par des reſſorts ſecrets,& inconnus que le jugement humain n'a pas encore pû découvrir. Or celuy qui ſe ſouviendra bien de cete remarque,& du ſalutaire advertiſſement que ie luy en donne,il évitera facilement les atteintes de toutes ſortes de grenades, & meſme s'en mocquera,quoy qu'il n'en ſoit pas beaucoup éloigné;ſi auparavant qu'elle ſoit crevée,ny qu'elle puiſſe eſpardre la ſemence mortelle de ſes eſclats,il ſe peut aſſez promptement coucher à plate terre, ſur le plan, où la grenade eſt arreſtée pour faire ſon effet: c'eſt ce que ie deſire qu'un chacun ſçache (quoy qu'à mes depens) particuliérement ceux là qui pendant qu'on abbâtera ces pommes d'angoiſſes ſeront obligez,non ſeulement de ſe contenter de la veuë, mais auſſi d'en recueïllir leur part.

COROLLAIRE IV.

Ceux qui auront la curioſité de ſçavoir les effets eſpouvantables qu'ont produits les grenades dans diverſes occurences de guerre, depuis le temps qu'elles ſont inventées,qu'ils prennent la peine de fueïlleter, & de lire les commentaires de tous ceux qui ont eſcrit de noſtre âge toutes les choſes remarquables qui ſe ſont paſſées dans les Païs Bas. Ils teſmoigneront aſſez ſans que ie m'en meſle, que parmy quantité d'autres moyens, qui ont ſervy pour faciliter les ſieges des places, & faire des grands progrez aux armées de l'un & l'autre païs, à quoy les revenus entiers de pluſieurs Roys & Princes qui regnent dans l'Europe,auroient eu de la peine à ſubvenir ; les grenades en ont eſté le principal inſtrument, & toûjours les premieres miſes en beſogne : leſquelles par l'induſtrie des ſçavants Pyroboliſtes (en quoy Dieu mercy les Païs Bas ſont ſi riches & ſi feconds, qu'ils en preſtent aux provinces voiſines) on a fait pleuvoir dans les villes aſſiegées, dans les forts,& dans les trẽchées ennemies,avec des pertes ſi pitoyables des def-

deffendās, une dissipation si notable des admonitions des lieux investis,une ruine,& un debris si effroyable des edifices,tant publiques que particuliers; que le souvenir mesme est capable de donner de l'horreur,& de la pitié tout ensemble aux moins sensibles. Combien y a-t'il encore de vieux guériers, & d'anciens bourgeois qui vivent encore aujourdhuy, lesquelles s'estiment tres heureux,d'avoir autrefois esté,& qui non seulement se glorifient d'avoir veu quantité de belles occasions; mais aussi semblent mespriser ceux qui ne se sont pas treuvez comme eux au siege d'un Breda; d'un Bosleduc, d'Ostende, de Mastrect, d'un Bergues sur Zoom, d'un Rhinbergues de Hulst, & d'une infinité d'autres places, villes, & forts bien munis qu'ils vous dechiffrent, où ils se ventent de s'estre rencontrez, avec une satisfaction incroyable du seul souvenir d'en estre eschappez.

Toutes ces gens vous confesseront avec moy, que les grenades que l'on élançoient des lignes d'approches des assiegeans, dans les places assiegées, ne leur donnoient pas seulement l'espouvante, mais bien plus les contraignoient à parlemanter plûtost qu'ils n'avoient dessein, obligoient la plus part des villes à se rendre malgré qu'elles n'en eussent, & à meilleur marché qu'elles n'auroient pas fait,si elles n'avoient pas esté persecutées de cete gresle de fer & de feu. Qu'elle apparence aussi il auroit-il eu de tenir long temps pied ferme à l'enconrre de ces foudres, veu que comme ie m'imagine on ne voyoit pour lors d'un costé que des corps morts, des pauvres malheureux soldats estandus, ou accablez sous les ruines que faisoient ces impitoyables tourbillons de feu; d'autre costé, des playes épouvantables,des bras, des jambes, des testes cassées: d'ailleurs les maisons bouleversées sans dessus dessous,& mises en pire estat que si le foudre y avoit passé,les ruines, & les debris estranges, des plus grands & des plus beaux edifices,de tant de villes & de citez qui pour lors florissoient? & tous ces desordres par le moyen des seules grenades. En un mot il est à croire que la calamité s'y voyoit si effroyable qu'il n'estoit pas possible de treuver un lieu de seureté dans l'enceinte de toutes ces villes non pas mesme dans les caves, ny dans les casemattes les plus profondes, quoy que couvertes de fortes & espaisses voutes, où ces grenades ne penetroient par la pesanteur de leur poids, pour y briser,rompre, fracasser tout ce qui s'y pouvoit treuver de caché.

Mais afin que l'on ne croit pas que ie veüille establir mes raisons sur des parolles, ou sur des rapports qui n'ayent que de l'apparence seulement ie m'en vay vous rapporter les tesmoignages de deux insignes autheurs de ce temps,qui se sont treuvez en personnes au siege de Bosle-Duc & de Breda; lesquels n'ont rien laissé eschapper à leurs plumes de ce qui s'est fait de plus remarquable. Premiérement doncques Daniel Heinsius dans l'histoire qu'il à fait du siege de Bosle-Duc, parle des grenades en ces termes. *Nec utrisque dispar hostis, ita animis atque armis singula tueri, ut ne passum quidem, nisi vi majore ejectus cederet, aut de se largiretur. Quæ inter nihil æquè ac ignita jacula terrere (malo punico in castris nomen) quæ nunc machinâ, nunc manu spargebantur. Negant quicquam sævius repertum, ex quo mortis titulos ingenio produximus. Correpti eâ tempestate tanquam fulmine mortales, cum murorum aut domorum partibus impellebantur. E quîs unum machinator destinato ictu cum librasset, arma, vasa, vestes aliaque in aërem rotata advertêre nostri, neque dubitatum, quin armamentario ex usu incidisset. Quæ ab hoste quamdiu ad externa munimenta, aut succinctum valli, optimum vitandis talibus secessum aditus pateret, fugâ aut receptu vitabantur.*

Il advoüe franchement que les ennemis ne leur cedoient en rien, & qu'ils deffendoient leur interrest avec tant de valeur, & de courage, qu'on ne leur auroit pas fait quitter un pied de terre qu'a grand' force, ou qu'ils ne le voulussent bien : pendant ce temps on ne voyoit que de balles à feu (que nous appellions des grenades dans nostre camp) jettées tantost à force de bras, tantost guindées avec des machines, lesquelles portoient le feu & l'effroy par tous les quatiers ; on a jamais rien veu de plus cruel, ny de plus espouvantable ; & nous ne pouvions pas mieux appeller ces horribles inventions, ny leur donner des titres qui exprimassent mieux leurs furieux effects que ceux de la mort mesme. Car lors qu'elles estoient envoyées sur leurs ramparts, ou dans leurs maisons, ces pauvres miserables cytoyens se trouvoient si surpris de ce feu meurtrier, que si la foudre, où la tempeste les eut accueïlly : & d'abord que nos grenadiers en avoient poussez quelques unes, nous voyons bien tost apres voler en l'air, armes, & vaiselles, hardes, meubles, & tout ce qui se rencontroit dans le lieu où elles tomboient ; & il ne faut pas douter que dans une longue suite, & frequente repetition de coups sur coups, il n'en seroit tōbé quelques unes sur leurs magazins, & dans leurs arcenals. Pour ce qui est de celles, que les ennemis renvoyent dans nos lignes, & dans nos travaux, nos soldats avoient beaux moyens de les éviter, pouvans tout à loisir s'en éloigner avant qu'elles pussent faire leurs effets.

Boxhornius nous raconte quelque chose de semblable dans son histoire du siege de Breda, touchant les effets des grenades en ces termes. *Pilis ferreis ignitis* (*bombas vocant*) *uno ictu ædes tres ad solum adflictæ. Nec minus Granatarum violentiā noxæ erat, paucorum inter cædem, quibusdam velut miraculo præsentia inter discrimina servabis.*

Nous voulant par la signifier que trois maisons avoient esté renversées d'un seul coup de ces balles à feu qu'on appelloit des bombes. Les Grenades ne faisoient guiere moins de ravage, car il estoit bien difficile de se garentir de leurs atteintes, que par un grand miracle.

Ie renvoye quantité d'autres escrivains, dont les cayers ne sont remplis d'autres choses que des effets estranges des grenades. I'en appelle seulement à tesmoins, les perfides & faussaires Moscovites encore vivants, pour leur faire confesser malgré qu'ils en ayent, & à tout ce puissant secours des troupes estrangeres qui leur vint, lors qu'ils assiegerent, & prirent le fort de Smollen dans la Russe Blanche, où ils furent du depuis assiegez environ l'an de nostre salut 1634, pour leur faire advoüer (dis-je) les estranges executions des grenades, que les Lituaniens leurs jettoient de leurs retranchemens, dans leur camp sans aucune relâche, pendant l'espace de trois mois. Mais quoy qu'ils ne disent mot, nostre valeureux pouvoir, & nos genereuses resistances les ont tellement estourdis, ou pour ainsi dire hebetez, qu'il leur est impossible de se mouvoir pour se roidir à l'encontre de nos armes victorieuses, ny plus ny moins que s'ils avoient esté frappez d'un coup de tonnere. C'est assez que tout le monde sçache que ces foudres pyroboliques les ont dans ce temps persecuté jusques à un tel point de desolation, que ces barbares ne trouvoient pas mesme d'azile asseuré dans les entrailles de la terre, & quoy qu'ils fussent terrassez dans les cavernes les plus profondes, & cachez dans le fonds des abysmes, ces grenades les y sçavoient treuver pour les en exterminer. En fin se treuvans de jour en jour acuéillis de nouveaux malheurs, qui leur énervoient tout à fait le courage, & les forces, ils ont esté contrains d'apporter aux pieds victorieux de ce GRAND VLADISLAVS IV nostre tres Invincible & tres

tres Heureux Roy, non seulement leurs enseignes, cornetes, & drapeaux, avec tout le reste de leur appareil de guerre (lequel ils avoient esté si long temps à preparer, plustost pour leur ruine que pour la nostre) mais aussi leurs testes inhumaines, trop heureux encore de supplier les nôtres, avec des larmes de sang, de permettre qu'ils pussent rentrer dans leurs maisons sains & saufs, quoy que denuëz de toutes sortes de biens, pour avoir seulement cete seule satisfaction que de pouvoir mourir dans leur terre natale, plustost que d'estre faits la proye des corbeaux & des loups, dans les païs estrangers.

Mais passons outre, & advoüons d'ailleurs qu'il n'y a rien qui empesche que les assiegez ne puissent employer aussi toutes sortes de grenades pour demolir, & ruiner divers travaux des assiegeans, & pour porter beaucoup de desordres & de confusion dans les lignes, & par tout le camp ennemy (sans comparaison neantmoins aux ravages, & desolations qu'elles font dans les places renfermées) Or pour vous confirmer mon dire, ie ne veux point vous apporter d'autres exemples que ce fameux siege d'Ostende si memorable, tant pour sa durée que pour les braves guériers, qui ont la donné des preuves d'une valeur signalée. Voicy comme en parle cét Insigne Analiste Paulus Piasecius Evesque de Premisle plus de 1601 apres la naissance de Nostre Sauveur : *Ac maximè illo initio certabatur jaciendis utrinque machinarum vi pilis ignitis, quæ nullo loco civitatis securos obsessos consistere sinebant continuò & crebrò instar densorum fulminum pervolantes, nempe quæ majori sæpius, quàm minori in uno mense in civitatem 50000, & ex civitate 20000 numero intorquebantur.*

Ils jettoient particuliérement dans l'abord, avec des certaines machines, force grenades, bombes, & boulets à feu, tant d'une part que d'autre, ce qui faisoient que les assiegez, avoient bien de la peine à treuver aucun lieu dans la ville qui les pût mettre à couvert de leurs atteintes funestes, car vous ne voyez rien autre chose dans l'air que feu & flamme, continuellement, & si abondamment que vous eussiez dit que c'estoit proprement des foudres, & des tonneres meslez de gresle & d'esclairs, qui sembloient tomber du ciel pour accabler cete miserable ville : & pour vous en dire quelque chose de plus certain, il a remarqué qu'il s'en est jettez en un mois, jusques au nombre de 50000 dans la ville, mais afin de n'estre pas convaincu de mensonge par un nombre si limité, il dit qu'on peut bien asseurer plus que moins : il rapporte encore que les assiegées en renvoyerent reciproquement dans un pareil espace de temps, plus de 20000 dans les travaux des assiegeans.

Mais à quel propos me travaille-je tant l'esprit à rechercher icy une infinité d'exemples sur ce subjet ? n'avons nous pas encore la memoire toute fraische de tant de fameux sieges, qui se sont faits dans les Espaignes, dans la France, Italie, Alemagne, dans la Pologne (pour ne plus parler du Païs Bas, qui a tousiours esté le veritable theatre de la guerre, & l'escole des soldats la plus celebre du reste du monde) bref une infinité de villes assiegées, & prises, par toute l'Europe dont le succez a obligé la plus part des arbitres de la milice non seulement d'avoüer, mais aussi de publier hautement que les grenades, ont tousiours esté la ruine des assiegez, la peste de villes & des citez, & le plus souvent la perte de la plus part des assiegeans : quoy qu'a la verité il ait tousiours esté bien plus aysé à ceux qui attaquoint d'eviter le danger des grenades, à cause de l'estenduë des campagnes, que non pas à ceux qui estoient renfermez entre les quatre murailles d'un bastion, ou dans l'enceinte d'une citadelle, ou de toute autre place fortifiée.

Chapitre V.

Des Boulets à feu, que les Latins appellent *Globi incendiarii* ou *igniti*, les Italiens *Palle di fuoco*, les Allemands *Ernst*, & *Fewer-Kugelen*, les Flamends *Vyer-ballen* & les Polonois *Ognisle Kule*.

Puis que les Pyrobolistes, & tous ceux, qui ont fait iadis profession de cete mesme sçience que ie traite icy, ont découvert l'usage des boulets à feu long temps auparavant l'invention des grenades, on aura raison de s'estonner pourquoy on ne leur donne pas le premier rang dans l'ordre des feux d'artifices, ou pour le moins pourquoy, on ne les fait pas marcher devant les grenades comme estant premiers dans l'ordre naturel des choses. La raison de cecy est, que comme la vivacité de l'esprit des Pyrobolistes d'aujourdhuy leur fournit de jour en jour des nouvelles pensées pour inventer des nouvelles machines, tant militaires que recreatives, à cause de l'exercice continuel qu'ils font de ces inventions, & que comme dans le reste des autres sçiences, & des arts mechaniques, les choses nouvellement inventées s'establissent toûjours au prejudice des vieilles inventions; comme si pour estre recentes, elles s'estoient acquises plus de noblesse, & de perfection que les anciennes: de mesme en est-il de nos boulets à feu qui semblent avoir cedé la place aux grenades en quelque façon: d'où vient que leur usage en est beaucoup avily, & qu'on à presque cessé de s'en servir à la consideration de cete derniere invention. Mais toutêfois la frequente pratique qu'on en a faite, ne nous peut faire nier qu'ils ne soient en quelque façon utiles dans plusieurs occasions militaires; voila pourquoy ie ne laisseray de décrire la methode de les construire, & vous montrer les diverses formes qu'on leur donne maintenant, & celles qu'on leur dõnoit autrefois: outre cela ie me vante de vous en faire voir les figures le plus joliement dessinées qu'il me sera possible: mais avant que de passer plus outre, & d'en decrire les differentes especes, examinons premiérement un peu leurs formes diverses, afin que nous puissions les leur ajuster par apres avec plus de facilité.

Pour ce qui regarde la forme des boulets à feu; on leur peut donner toutes differentes, & en plusieurs façons: quoy que la plus commune, & la plus usitée, soit la spheroide, ou la spherique. Mais consideré que tous ces globes doivent estre faits de treillis, ou de quelque autre toile encore plus ferme, & plus forte, s'il s'en treuve, & afin qu'on leur puisse donner commodément ces formes: on preparera premierement par quelque artifice que ce soit, des certains modeles, (que les Allemands appellent *muster*) sur lesquels on coupera les toiles; puis on les fera coudre en telle sorte quils forment des petits sacs d'une figure ovale, telle qu'est celle d'un spheroide, ou tout à fait ronde, comme celle d'une sphere, lesquels seront remplis par apres de matieres propres à brûler, & de diverses compositions pyroboliques.

On pourra preparer les modeles des sacs faits en forme d'un spheroide, en plusieurs façons: ie vous en feray voir icy de cinq sortes, & premiérement. Prenez moy le diametre du mortier qui doit loger le boulet à feu

apres

apres l'avoir transporté sur quelque plan, divisez-le en 4 parties égales : comme vous pouvez voir en la figure sous le nombre 120 : puis ayant posé une des pointes du compas sur l'extremité du diametre, à sçavoir en B, vous estendrez l'autre pointe jusques au point qui termine les 3 quarts du diametre, à sçavoir en G ; puis de cete ouverture de compas, décrivez un arc de cercle D E. puis posant derechef un des pieds du compas au point C, tirez un autre arc de cercle D B E par l'extremité du diametre coupant le premier en D & E. par ce moyen vous aurez une figure longuete, comprise & terminée par ces deux arcs de cercles égaux D C E B, laquelle sera le modele pour former un boulet à feu. Cela fait coupez-moy 4 morceaux d'une toile bonne & forte, de la mesme forme de ce modele, & les cousez ensemble d'une bonne couture, & ferme, ainsi vous aurez un sac vuide tout formé, lequel representera un veritable spheroïde, apres que vous l'aurez remply de quelque composition artificielle.

La seconde voye pour façonner les modeles des boulets à feu, est cellecy ; divisez premiérement comme nous avons de-ja dit cy dessus, le diametre du mortier en 4 parties égales (comme on le peut voir en la figure du nombre 131 : puis apres avoir prolongé le diametre A B jusques en C, en telle sorte que A C soit le double du diametre A B, vous diviserez pareillement ce prolongement de diametre en 4 parties égales en telle sorte que toute la ligne A C soit composée de 8 parties égales. Prenez-en apres avec le compas $\frac{5}{8}$: & de A, qui est une des extremitez de la ligne droite A C, décrivez un arc de cercle vers C ; & derechef de C, par un mouvement reciproque, décrivez-en un autre coupant le premier en E & en D: & par ainsi vous aurez un autre modele, qui sera une sixiéme partie d'un boulet spheroïdale. Sur cete figure doncques vous couperez comme auparavant six semblables morceaux de toile, & les ferez bien coudre ensemble, pour en former un sac.

La Fig. du N$_0$ 132 nous donne trois moyens differens pour former ces modeles. Le premier marqué de la lettre A, se fait en prenant le diametre du cercle pour le rayon des arcs. Le second sous la lettre B se forme par deux cercles, qui s'entrecoupent mutuellement, desquels les diametres seront égaux au diametre du mortier, pour lequel on doit construire le boulet à feu ; en fin le troisiéme se fait en traçant les mesmes cercles. Or ces trois differents desseins donnent les modeles de trois divers sacs spheroïdales, & de diverses formes, lors qu'on en cout trois portions ensemble.

La voye ordinaire que l'on tient pour donner une forme parfaitement ronde aux boulets que l'on desire avoir d'une telle figure, est celle-cy que ie m'en vay vous décrire. Le diametre de l'orifice du mortier estant divisé en deux parties égales, décrivez avec le compas une peripherie de cercle : puis la partagez en quatre quartiers égaux : divisez derechef un de ces quartiers, en trois parties pareillement égales. Cela fait tirez une ligne droite, sur laquelle vous porterez 19 de ces particules, telles que vous en avez treuvé trois sur le quart de la circonference de vostre cercle, comme nous en avons tracée une en la figure marquée du nombre 133 soubs la lettre A. A B, est le diametre du cercle ; B C la ligne droite composée de 19 parties semblables, une desquelles est égale à un tiers du quart du cercle décrit sur le diametre A B. Or ayant posé une des pointes du compas sur cete ligne droite, à sçavoir en B, qui en est l'extremité, vous estendrez l'autre pointe jusques à l'onzieme point, en telle sorte toutefois, que vous passiez par dessus 10 espaces, puis de là vous tracerez un arc de cercle. Puis

apres mouvant le compas de son centre, & arrestant une de ses pointes sur l'autre extremité de la mesme ligne, vous décrirez un autre arc de cercle tout à l'opposite, coupant le premier en E D: Cete figure vous donnera un parfait modele pour composer les globes, & boulets dans une construction spherique. Que si maintenant vous coupez douze morceaux d'une bonne toile neufve, & que vous les cousiez bien ensemble, vous aurez un sac parfaitement spherique.

Dans la mesme figure ie vous represente encore un autre moyen en la lettre B, pour former les modeles qui pourront servir à la construction des boulets à feu, lequel Diegus Ufanus en son troisiéme Traité Chap. 1. de son Artillerie nous décrit en cete façon. Ayant tiré le diametre de l'orifice du mortier vous décrirez sur iceluy une peripherie de cercle; laquelle estant divisée en 4 portions égales par un autre diametre, coupant le premier à angles droits au centre du cercle, des deux point, où les deux diametres touchent à la peripherie du cercle, & où ils retranchent un des quarts du mesme, à l'intervalle de la soustenduë du quart du cercle, on décrira deux portions de cercles s'entre coupantes par le haut mutuellement: puis du point de l'intersection, soit décrit avec la mesme ouverture du compas une troisiemé portion de cercle qui formera un parfait triangle, spherique, équilatere. Cela fait, si vous coupez sur ce modele 8 morceaux de toile, & que vous les cousiez bien adroitemẽt, suivant que l'ordre le requiert, elles vous formeront un sac qui aura la veritable forme d'une sphere: Si vous desirez sçavoir comment on peut coudre ces sacs, voyez les figures sçenographiques marquéez des nombres 134, & 135, elles vous l'apprendront.

Compositions pour charger les boulets à feu.

Encore bien que toutes ces compositions lesquelles nous avons ordonnées cy dessus pour la charge des globes aquatiques, pourroient servir fort commodément à charger les boulets à feu; neantmoins à cause que celles cy veulent estre tant soit peu plus violentes, & qu'elles doivent élancer des flammes fort longues, & mesme pousser hors violemment quantité de grosses estincelles de feu; afin que tous ceux qui voudront s'en approcher pour en suffoquer les flammes n'y puissent avoir aucun accez. Mais ie vous monstreray ailleurs une methode certaine, tant pour les preparer, que pour faire espreuve de leur bonté apres leur preparation.

Composition 1.

Prenez de la poudre battuë 10 ℔, du Salpetre 2 ℔, du Soulphre 1 ℔, de la Colophone 1 ℔.

Composition 2.

Prenez de la poudre battuë 6 ℔, du Salpetre 4 ℔, du Soulfre 2 ℔, du Verre grossierement pulverizé 1 ℔, de l'Antimoine crud ℔ ß, du Camphre ℔ ß, du Sel Ammoniac 1 ℔, du Sel commun ℥ iiij.

Composition 3.

Prenez de la poudre battuë 48 ℔, du Salpetre 32 ℔, du Soulfre 16 ℔, de la Colophone 4 ℔, de la Limure de fer 2 ℔, de la Sçieure de bois de Sapin, ou de Pin boüillie dans de l'eau salpetreuse, puis desseichée 2 ℔; du Charbon de bouleau 1 ℔.

On reduira premiérement la poudre en farine fort subtile pour toutes ces compositions; puis on la passera par le tamis de crin: pour ce qui est du reste des ingredians, on se contentera de les triturer assez legerement. La

rai-

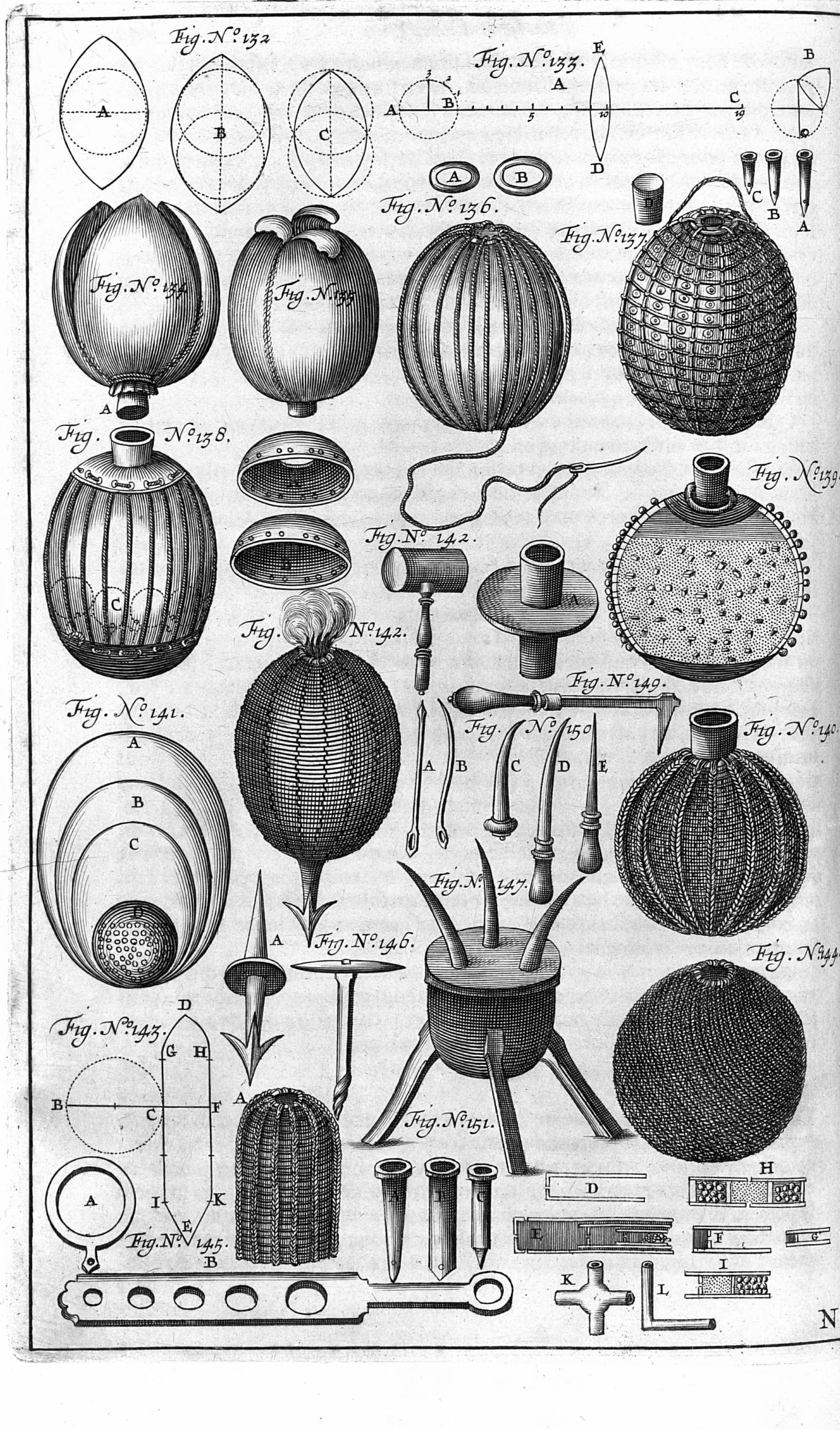


Fig. N° 132.
Fig. N° 133.
Fig. N° 134.
Fig. N° 135.
Fig. N° 136.
Fig. N° 137.
Fig. N° 138.
Fig. N° 139.
Fig. N° 140.
Fig. N° 141.
Fig. N° 142.
Fig. N° 143.
Fig. N° 144.
Fig. N° 145.
Fig. N° 146.
Fig. N° 147.
Fig. N° 149.
Fig. N° 150.
Fig. N° 151.
N

raiſon de cecy eſt que ſi on les reduiſoit en poudre trop ſubtile,le feu ne produiroit que des petites eſtincelles, avec fort peu de bruit, & ne les jetteroit pas fort loing eſtant allumées. Où au contraire demeurans en grains, gros,& entiers, une matiere ne s'incorporera pas aiſement avec l'autre ; voila pourquoy chacun deux brûlant en ſoy meſme , & conſervant la flamme par ſes propres forces,ſans les pouvoir joindre , ny unir avec les autres,repoufferoit aiſement le feu qu'il auroit conçeu,auparavant qu'il eut le loiſir de conſommer toute la compoſition entiere. Il faut donc avoir icy égard à l'ordre de cete preparation; ſçavoir comme on doit battre, triturer, moudre,tamiſer,& mixturer les matieres enſemble. Or vous ferez la preuve de la bonté de vos compoſitions,en cete façon ſuivante.

Prenez un tuyau de bois,ou de papier, il n'importe pas , dont la hauteur ſoit d'une demye palme ; ſon orifice ſera large d'un doigt ſeulement. Rempliſſez-le de compoſition, puis y mettrez le feu par apres,& remarquez bien en ſuite les prognoſtiques ſuivans.

Que ſi elle éleve ſa flamme à la hauteur d'une palme, à ſçavoir deux fois auſſi haut,que le tuyau chargé eſt long.

Si elle jette quantité d'étincelles de tous coſtez, avec un aſſez grand bruit,& petillement éclattant; leſquelles eſtant receuës ſur la peau d'un tambour,ayent aſſez de force pour la percer , ou pour le moins aſſez de chaleur pour la brûler.

En fin ſi elle peut conſerver ſon feu le temps qu'il faudroit pour reciter le Symbole Apoſtres.

Que ſi vous obſervez tous ces ſignes pendant l'uſtion de voſtre compoſition : vous pourrez conclure qu'infailliblement voſtre mixtion eſt dans un fort bon temperamment : c'eſt pourquoy vous en pourrez librement charger, non ſeulement vos boulets à feu, mais auſſi vos lances à feu, maſſuës, bouquets , couronnes , dards , cercles à feu , ſacs , cylindres , boites , & le reſte de vos machines pyroboliques , maſſes, & armes deſquelles nous parlerons plus amplement dans le livre ſuivant. Que ſi vous treuvez que voſtre compoſition ſoit un peu trop foible , ou trop violente il vous ſera bien aiſé d'y remedier , en y adjoûtant de la matiere, plus violente,ou plus moderée. Vous ne ferez pas grand mal auſſi , d'arrouſer un peu ladite compoſition de quelque huyle; afin que les matieres s'uniſſent mieux en un corps,& que lors que les machines ſeront tombées dans l'eau, ou dans quelque autre lieu humide,le feu n'en ſoit point ſi toſt diverty,mais au contraire, afin qu'il s'attache avec plus d'ardeur à la matiere pour la conſommer univerſellement.

Or maintenant que ie vous ay declaré toutes les compoſitions qui ſe peuvent preparer pour la charge des boulets à feu,il eſt à propos que ie vous enſeigne enſuite,en qu'elle façon vous les devez conſtruire de diverſes eſpeces,& comment vous procederez pour les charger.

Des Boulets à feu , Eſpece 1.

Pour cete premiere eſpece de boulets à feu, vous ferez faire d'abord un ſac de toile,longuet,& preparé ſuivant l'ordre, & la methode que nous avons donnée cy deſſus : vous le remplirez juſques aux bords de quelqu'unes de ces compoſitions precedentes ; en ſerrant touſjours,& entaſſant la matiere le plus qu'il vous ſera poſſible,c'eſt à dire tant qu'elle ſoit devenuë preſque auſsi dure qu'une pierre.Puis ayant inſeré un bouchon de bois dans l'orifice prenez deux anneaux de fer;dõt,celuy qui doit eſtre poſé à l'orifice du bou-

let(tel que nous l'avons representé souz la lettre B au nombre 136) sera de $\frac{2}{6}$ du diametre du boulet; mais l'autre qui se doit ajuster sous le fonds du globe, aura par son diametre la largeur de $\frac{5}{6}$ du mesme diametre du boulet: la lettre A vous en monstre la forme dans la mesme figure.

Recevez de grace ce que i'ay tiré de la Pyrotechnie de Brechtelius touchant la proportion des anneaux qui se font pour toutes sortes de boulets à feu. Pour les boulets de 100 ℔ pesant, on fera faire l'anneau superieur large par son diametre de 3 onces & demies, mais l'inferieur de 3 onces seulement: la grosseur de l'un & l'autre sera d'un quart d'once. Pour les boulets pesans 75 ℔, on aura l'anneau superieur large de 3 onces, & l'inferieur de 2 onces & demye. Pour les boulets de 50 ℔, l'anneau de dessus sera, de 2 onces & demye; mais celuy de dessous de 2 onces seulement: l'épaisseur de l'un & l'autre, sera un peu moindre que celle des superieurs. Pour les boulets de 25 ℔, l'anneau superieur aura la largeur de 1. once & demye: mais l'inferieur de 1. once, & un quart seulement. Pour les boulets qui passeront le poids de 100 ℔, comme par exemple ceux de 125, & de 150, ou d'avantage, toutes & quantes fois que le boulet sera augmenté en son poids de 15 ℔. le diametre de l'anneau sera pareillement agrandy d'une demye once en sa largeur. Pour ce qui est des boulets d'entre-deux, on leur ajustera des anneaux proportionnez en telle sorte qu'ils observeront tousiours le milieu entre les grands, & les plus petits, bref suivant qu'on les jugera les plus commodes. Autant en faut il dire de leur grosseur: car selon que l'on vous presentera les boulets plus ou moins pesans, tant plus ou tant moins espais ferez vous faire vos anneaux, vous reglant en cela au jugemēt de l'oeil. Au reste il faut que vous sçachiez que quand nous parlerons icy du poids des boulets à feu, il faut entendre, lors que le diametre de l'orifice du mortier, pour lequel on prepare le boulet, mesuré par la regle du calibre, laquelle est ajustée pour calibrer les boulets de pierre, monstrera un tel, ou tel nombre de livres C'est ce qu'on observera diligemment dans la suite de ce discours.

Supposé doncques que vous ayez deux anneaux tels qu'il vous les faut, vous en poserez un sur l'orifice de vostre boulet, & l'autre s'appliquera par dessous, en telle sorte que l'un responde directement à l'autre. Prenez par apres une ficelle bien forte & bien ferme, dont la grosseur n'excedera point celles des anneaux; elle sera longue de six ou huit aûnes plus ou moins suivant la grandeur des boulets que vous avez en main: puis ayant aresté un des bouts de vostre ficelle à l'un ou l'autre des ces anneaux, & l'autre bout estant enfilé dans une éguille (comme on peut voir dans la mesme figure) vous liérez & serrerez fort & ferme vostre boulet, en passant & repassant ladite corde dans ces anneaux du haut en bas, puis de travers, & faisant autant de revolutions par dessus cete superficie qu'il vous sera possible, avec un tel ordre neantmoins, & une cimetrie tellement égale, & proportionnée, que cete corde diversement passée & repassée sur la partie convexe du boulet, puisse representer par la belle ordonnance de sa ligature, comme des eschelle de corde, ou bien des rets à pécher, ou si vous voulez une comparaison plus naïve, elle formera comme une toile d'aragnée, ou pour mieux dire encore ce boulet ressemblera à une sphere geographique, sur lequel on feint tous ces meridiens, & ces paralleles qui nous distinguent les differents clymats par des lignes imaginaires. Iettez les yeux sur le dessein marqué du nombre 137, vous y verrez cete figure desseignée telle que ie vous l'ay décrite.

Or

Or afin que vous ne vous travailliez pas tant pour lier cesdits boulets, ie vous ay construit un certain trepied de bois au nombre 147 fort commode pour cét effet : sur lequel le boulet, estant engagé entre ces trois broches que vous voyez eslargies par le haut & serrées par le bas, vous le pourrez fort commodémēt lier tout à l'entour de ficelle. Que si quelquefois par hazard il vous arrivoit, ou pour avoir trop de haste, ou pour n'avoir pas encore d'habitude acquise dans nostre art, de faire de faux neuds, & des revolutions inutiles, vous avez pour les delier divers instrumens, desquels ie vous donne les figures au nombre 150: en la lettre C vous avez un bout de corne de cerf qui est fort aigu: D vous montre un clou, ou une broche de fer ronde & quelque façon recourbée; l'autre marqué de la lettre E, est une pointe de fer, faite comme un poinçon : A & B vous font pareillement voir deux éguilles de cuivre sous le mesme nombre.

Apres que vous aurez lié vostre boulet de la sorte que nous venons de dire, il ne restera sinon qu'à fourrer dans l'épesseur du corps de cedit boulet des petards de fer: c'est ce que vous pourrez faire aisement à l'aide d'un petit picquet, ou d'une broche de fer emmenchée de la façon que vous la voyez au nombre 149, ou bien avec une tariére faite comme celle qui est dessignée au nombre 146. Mais avant que passer outre il faut que ie vous dise quelque chose touchant la proportion des petards, comment on les doit engager, & en quel ordre en les chargera : parce que nous en mettrons force en usage cy apres, comme tres necessaires dans la quantité des globes que nous preparerons.

Messieurs les Pyrobolistes ont de coûtume de preparer trois sortes de petards de fer, ou de cuivre pour leurs boulets à feu, & toutes trois d'une longueur inégale, & differente; portez à cela par des raisons suffisantes, & par l'experience continuelle qu'ils en ont faite, laquelle est comme on dit Maitresse de toute chose. Le premier & le plus long des trois est marqué de la lettre A, au nombre 137: en la mesme figure sous la lettre B se void le moyen : en fin C vous marque le plus petit. Nous donnerons les raisons de cete extréme inégalité cy apres, mais pour le regard de leur longueur, en voicy l'ordre & les regles qu'il faut ensuivre.

Vous diviserez le diametre du boulet à feu en quattre parties égales; une de ces quatriémes parties vous donnera justement la longueur du premier petard sans sa pointe. Le second sera de $\frac{8}{10}$ de la longueur du premier, mais le troisiéme de $\frac{6}{10}$ seulement; ou bien si vous aymez mieux les proportionner suivant la largeur des orifices des boulets, Observez bien ce qui s'ensuit.

Pour les boulets à feu centenaires, c'est à dire portans 100 ℔ de pierre en leurs diametres, on preparera des petards avec des lames de cuivre, ou de fer, tournées en tuyaux, puis bien soudez par dedans & par dehors s'il est possible, & garnis par dessus l'orifice d'anneaux de mesme metail : Le diametre de leur orifice sera d'une once de plomb; mais leur longueur sera de 6 diametres des mesmes orifices : i'entend icy parler des plus longs petards seulement; car les moyens n'auront que 5 diametres & demy de hauteur; & les plus petits 5 diametres de leur orifices seulement. Pour ce qui est des boulets à feu qui se treuveront au dessous de cete grosseur, on leur diminuëra aussi insensiblement les diametres des glands, ou balles de plomb; outre que l'on proportionnera le mieux que l'on pourra les longueurs des petards suivant la methode que ie viens de dire : Remarquez seulement

bien cecy, que les balles de plomb qui doivent servir aux petards qu'on veut inserer dans les boulets à feu pesans 25 ℔ seront de la pesanteur d'une demye once: Mais pour le reste des boulets, à sçavoir de 20 de 15 & de 10 ℔, (car ce sont les moindres que l'on doit preparer) les balles de plomb peseront tout au moins 2 dragmes; pour ce qui est de la raison de la longueur des petards, elle se rapportera à celles que nous avons décrites cy dessus.

Vos petards estans preparez de la sorte que nous avons dit, prenez moy ce picquet, fait en marteau d'armes, puis le chassant par force avec un autre maillet de bois marqué du nombre 248, dans les espaces vuides, qui sont entre les neuds, & revolutions des ficelles, & cordages, faites-y des trous, & y poussez dedans des petards, en tel ordre neantmoins que les plus longs soient plantez vers le milieu du boulet, par dessus & par dessous le diametre: au dessous de ceux-cy vers le fonds vous placerez les mediocres, & en fin les plus courts estans ajustez tout à l'entour de l'orifice iront rejoindre les plus longs. Cependant vous prendrez bien garde de ne les pas mettre trop proches de l'orifice, car autrement ils feroient leurs effets avant le temps ordonné. On observera aussi bien diligemment cecy, à sçavoir que les petards n'ayent pas tous une mesme situation; mais qu'ils soient tous disposez diversement, en telle sorte que leurs amorces soient alternativement tournéez, tantost dessus, tantost dessous, tantost à droit, tantost à gauche: La principale raison de cete disposition si differente, est afin que ces petards ne se déchargent point plusieurs ensemble, mais peu à la fois, & par intervalles, les uns apres les autres.

Il arrive souvent que le boulet à feu, pour estre remplis d'une matiere trop compacte, & entassée, rejette la trop grande quantité de petards, ou qu'il ne les peut pas tous recevoir dans la dureté de son corps, lesquels neantmoins y doivent necessairement entrer: en ce cas apres que vous aurez enfoncé la pointe de ce marteau dans la matiére, vous acheverez de vuider le trou avec la tariére marquée au nombre 146, ou avec quelque autre semblable instrument, & par ce moyen vous en tirerez autant de composition qu'il en faut pour faire place à la corpulence du petard.

Aussi tost que vous aurez inseré ces petards tout à l'étour de vostre boulet, vous les chargerez d'une bonne poudre, jusques à la hauteur de 3 diametres des leurs orifices, puis ayant mis par dessus une balle de plomb, le reste du vuide sera remply, jusques aux bords de leurs orifices, avec du papier, ou de la sçieure d'ais, ou bien avec des estoupes; puis vous en boucherez l'entrée fort diligemment.

Pour conclusion vous ferez le trou de l'amorce du boulet dans l'anneau superieur, à sçavoir en coupant la toile en croix par dedans, ou en forme d'estoile. Mais on ne se contentera pas d'un de ces trous seulement; au contraire si on en perce encore trois autres petits disposez en triangle équilateral à la distance d'une palme ou environ à l'entour de ce grand pertuis du milieu, l'affaire en ira beaucoup mieux, & vous tirerez de vostre boulet artificiel tout l'effet que vous en pouviez souhaiter: Or ces trous seront faits, afin que la matiere recluse dans le corps de cete machine conçoive plus facilement le feu, & que dans le temps que ledit boulet sera tombé parmy les ennemis sa flamme n'en puisse estre que mal-aisement esteinte, par les cuirs frais-écorchez, ou par les sacs moüillez, ou bien par les matelats, & paillasses trempées, avec quoy les plus hazardeux s'advanceroient de le couvrir, ou soit qu'il tombât dans quelque terre molle, ou qu'il demeutast embarassé, sous de la fange, dans de la cendre, ou parmy du gazonnage.

Ce boulet à feu estant doncques ajusté de la sorte il sera necessaire aussi de luy preparer un bain; qui est une certaine composition que les Pyrobolistes Allemands appellent quoy qu'improprement, *tauff*, & *ernstkugel tauffen*, comme qui diroit baptême, ou baptiser un globe à feu, si vous dersiez sçavoir comme elle se fait, ie m'en vay vous le dire.

Ayez premiérement un anneau de fer, ou de bois, duquel le pertuis soit égal à l'orifice du mortier pour lequel vous construisez le boulet que vous avez entre les mains, vous pouvez voir la figure au nombre 145 sous la lettre A: dans la mesme figure vous pourrez aussi remarquer un ais de bois, ou une certaine lame de cuivre, ou de fer dans laquelle sont percé plusieurs trous de diverses grandeurs, & des circonferences inégales: l'un & l'autre de ces instruments est fort commode, pour pouvoir connoistre les grosseurs des globes, afin qu'on ne les engage point imprudemment dans les calibres des mortiers: apres estre reliez de ficelles, &cordages, & empoissez de la matiere suivante.

Prenez doncques 4 parties de Poix navale, ou Poix noire; de la Colophone 2 parties; de l'Huyle de lin, ou de Therebentine 1 partie, & les faites fondre ensemble, dans un grand chauderon, ou dans quelque pot de terre vernissée qui soit assez capable, sur des charbons ardens, & les broüillez bien ensemble, puis la mixtion estant tirée du feu, jettez dedans autant de poudre battuë qu'il en faut pour l'épaissir tant soit peu: puis tenant vostre boulet suspendu par un bout de corde, plongez-le dedans cete matiere fonduë jusques aux orifices, lesquels seront premiérement bien bouchez avec des tampons de bois fort justes: couvrez-le par apres d'estoupes de lin ou de chanvre de tous costez, en telle sorte qu'il n'y demeure aucun vuide, ou inégalité sur la superficie du boulet, & que les neuds des cordeaux n'éminent en aucune façon du monde.

Cela fait portez doucement le boulet dans cét anneau pour espreuver si le plus large de sa circonference se rapportera exactemẽt, ou à peu pres, avec le vuide dudit anneau, remarquez bien s'il y passe justement ou trop à l'aise, car s'il y passe trop au large c'est signe qu'il n'a pas encore sa juste grosseur, voila pourquoy il le faudra replonger derechef dans vostre bain, & l'envelopper de nouveau avec des estoupes, & continuer ainsi jusques à ce qu'il se soit acquis une juste, & legitime grosseur, ensorte neantmoins qu'il puisse passer librement, & sans estre forcé à travers ledit anneau. Vous avez la figure de ce boulet preparé dans sa derniere perfection, au nombre 137. Mais c'est assez de cete espece de globe à feu; passons aux autres maintenant pour les examiner à leur tour.

Espece 2.

Pour preparer cete espece de boulets à feu, il faut avoir premiérement une de ces poches longues ou spheriques, faite de la façon de quelques unes de celles que nous avons décrites cy dessus: dans le fonds duquel vous mettrez premiéremẽt quelques grenades à main, comme 6 ou 8 ou d'avãtage si vous voulez, toutes preparées avec des petits canaux fort courts; prenant bien garde que cesdits tuyaux soient tournez vers le fonds du boulet: comme on le peut remarquer en la lettre C, sous la figure du nombre 138. Les ayant bien disposées de la sorte vous verserez par dessus de la composition propre à charger un boulet à feu, & en remplirez tellement la capacité dudit globe qu'il se puisse acquerir une figure, ou spherique, ou spheroidale. Vous ferez faire par apres deux platines de fer creuses, & concaves

comme deux baſſins de balance : leſquels auront quantité de petits trous percez le long des bords : Or celuy que l'on deſirera mettre ſur l'orifice du globe aura un aſſez grand pertuis au beau milieu, comme un de ces inſtruments avec quoy on coule le lait nouvellement tiré ; les lettres A & B vous vous ſont voir la figure de l'un & l'autre de ces baſſins: Outre tout cela vous ajuſterez ſur celuy d'en haut un tuyau de fer, & l'y ſoudrez bien proprement : puis apres vous le chargerez d'une matiere lente, laquelle nous avons ordonnée en quelque autre endroit pour les tuyaux des grenades.

Toutes ces circonſtances eſtans bien & devëment executées; adaptez vos baſſins ſur la rondeur exterieure de voſtre boulet, en telle ſorte que l'un ſoit poſé par deſſus & l'autre par deſſous : puis paſſant & repaſſant une forte ficelle de l'un à l'autre par les trous qui ſont aux bords des plats : vous les arreſterez bien fermes tous deux, par des revolutions mutuelles, & les banderes ſi puiſſamment que voſtre boulet ſoit comme inébranlable au milieu de ces cordages : en fin vous plongerez ledit boulet à feu dans la matiere fonduë de laquelle nous avons parlé cy deſſus, & dont ie vous ay donné la compoſition dans l'eſpece ſuperieure. Eſtant bien trempé couvrez-le bien par tout d'eſtoupes. Vous y pourrez ſi vous voulez, ajuſter par deſſus des petards de fer, ou tout à l'entour du ventre du boulet : Mais en cas que vous y en mettiez vous prendrez bien garde qu'ils n'incommode en rien les grenades.

Eſpece 3.

Prenez moy un ſac de toile, qui ſoit d'une figure ronde, afin qu'eſtant remply de compoſition, le boulet puiſſe reſſembler à une ſphere d'une parfaite rondeur, tels que ſont ceux que nous avons deſſeignez aux figures marquées des nombres 139, 140, & 144. Premiérement vous le chargerez d'une bonne poudre grenée, juſques aux trois quarts de ſa hauteur : parmy cete dite poudre vous pourrez meſler des balles de plomb, des morceaux de fer, des cartiers de cailloux, & choſes ſemblables. Le reſte du boulet ſera chargé juſques à l'orifice, d'une compoſition ordonnée pour les boulets à feu : puis ayant ajuſté par deſſus, & par deſſous deux baſſins de fer, vous liérez fort ferme le boulet de la meſme façon que le nombre 140 vous en repreſente la figure.

En fin preparez grande quantité de balles de plomb, du poids d'une once, ou de demye once : en telle ſorte que lors que vous les coulerez dans le moule vous y paſſiez dedans des petites pointes de fer, ou de laiton fort deliées avant que le plomb ſoit refroidy dans ledit moule. Chargez moy apres toute la ſuperficie de voſtre boulet à feu de ceſdites balle de plomb, entres les eſpaces vuides des cordeaux, & des neuds, en fourrant ces pointes dans des petits trous que vous aurez fait dans ladite matiere. En fin le tuyau de l'orifice eſtant chargé, d'une compoſition lente, plongez voſtre globe dans cete drogue fonduë, tant de fois que les cordages, & les balles de plomb en ſoient tellement couvertes, que rien ne paroiſſe exterieurement plus haut en un endroit qu'en l'autre. Vous avez la forme de ce tuyau de fer en la figure marquée ſous la lettre A.

Eſpece 4.

Le boulet que i'entreprends de vous décrire icy eſt tout à fait épouvantable dans ſes effets: les deſordres & les rauages qu'il produit parmy les ennemis, ſont d'autant plus grands & plus effroyables, que l'on y ſoupçonne

ne moins de fraude & de fourbe. Comme en effet qu'elle ſurpriſe peut on voir plus grande,que lors qu'apres la cheute de cete maſſe de feu,les pauvres aſſiegez croyans fermement que c'eſt un ſimple boulet à feu qui eſt tombé parmy eux,ils y accourẽt pour en ſuffoquer les flammes,comme c'eſt la coûtume de faire, ou pour l'accabler de ſable, de bouë, de cendre, ou de quelque choſe de ſemblable, c'eſt pour lors que ce traitre & cauteleux inſtrument vomit ſon vemin mortel, maſſacre, & tuë les plus avancez, rompt bras & iambes, eſtropie, & meurtrit les plus éloignez, bref rend inutiles aux armes la plus part de malheureux qui ſe treuvent preſens, lors que ce foudre produit ſes furieuſes executions. Mais ce qui eſt de plus à apprehender dans la production de ces horribles effects; c'eſt qu'il ne trompe pas ſeulement une fois ces pauvres inconſiderez, ou pluſtoſt ces temeraires qui s'en approchent avec trop de confience, mais il recommence par quatre diverſes fois ſon maſſacre, ce qui la doit rendre plus à craindre que 50 autres qui produiroient leurs effets ouvertement. Si vous deſirez apprendre à le conſtruire,examinez bien les regles ſuivantes, & les obſervez encore mieux.

Prenez le diametre du mortier avec quoy vous deſirez faire ſauter voſtre boulet dans le quartier des ennemis: & le diviſez en 5 parties égales, ſuivant la raiſon,& l'ordre des cubes: Or ie ne crois pas qu'il ſoit neceſſaire que ie vous rediſe icy comment cela ſe doit faire, puis que i'en ay ſuffiſamment parlé dans les premiers chapitres du premier livre de cêt ouvrage: neantmoins en faveur de cete merueilleuſe invention,ie vous en donneray encore la methode ſuivante.

Prenez garde ſur la table des racines cubiques que i'ay dreſſée au Chap. 1. Liv. 1. quel nombre de particules égales en grandeur, reſpond au cube dans le cinquiéme ordre, vous y trouverez 171: diviſez moy doncques le diametre de l'orifice du mortier en 171 parties égales: Or comme dans la meſme table 100 particules reſpondent juſtement au premier cube, voila pourquoy vous prendrez $\frac{100}{171}$ parties égales du meſme, pour la premiere portion de voſtre diametre, diviſée ſuivant la nature des cubes. Dans la meſme table 125 particules font le ſecond cube; vous en tirerez doncques auſſi autant de particules en nombre, de ce meſme diametre, pour la seconde portion. De plus pour la troiſiéme $\frac{144}{171}$. & pareillement pour la quatriéme $\frac{159}{171}$; à cauſe que ces derniers nombres s'accordent avec le troiſiéme & le quatriéme cube; (encore bien que l'on ne doive point prendre la quatriéme portion à part, mait la reſerver dans la cinquiéme, & derniere, pour des raiſons que nous dirons cy apres)en fin la quatriéme portion ſe treuvera le diametre entier contenant 171 particules.

Au reſte par le moyen des portions de voſtre diametre immediatement treuvées,vous formerez des figures compriſes ſous deux arcs de cercles, ſur la premiere, ſeconde, troiſiéme, & cinquiéme, ny plus ny moins que ſi vous les décriviez par les diametres entiers de chaque globe en particulier, ou bien diviſez en certain nombre de parties, (comme nous avons montré cy deſſus dans le meſme chapitre) Or vous vous ſervirez de ceſdites figures,comme de modeles à couper des morceaux de toile de la forme qu'il les faut pour former les ſacs des boulets à feu,

En la figure marquée du Nomb. 141. Ie vous ay deſſeigné un boulet de cete fabrique qui à la verité eſt ovale; quoy que ie treuve plus à propos qu'on les faſſe tout à fait ronds. Le plus grand de tous noté de la lettre A, en renferme trois autres plus petits: duquel le petit diametre, ou ſi vous vou-

lez

lez la mesure de sa grosseur en est la cinquiéme partie, c'est à dire le diametre mesme, ou la largeur de l'orifice du mortier pour lequel ledit boulet est construit; le pareil diametre du second marqué d'un B, est la troisiéme portion, le diametre du quatriéme, où nous avons mis un D pour marque est la premiere portion de la mesme largeur de l'orifice: Or toutes ces portions (comme nous avons dit cy dessus) observent entr'elles la raison de deux moyennes continuëment proportionnelles entre deux extrémes: Voicy l'ordre & la proportion que gardent entr'elles toutes les capacitez & corpulences de tous ces quatre globes. Que si le premier boulet à sçavoir le moindre de tous, tel qu'il se void sous la lettre D, contient une livre de composition artificielle; le second boulet, en tiendra le double: c'est à dire le premier boulet, contenant une ℔, outre une autre ℔ encore de la mesme composition de laquelle ce petit boulet est remply. Le troisiéme plus grand que celuy-cy, comprendra 3 ℔, de la mesme matiere: mais veu qu'il renferme le second globe, dans lequel le premier est compris, voila pourquoy il n'a besoin que d'une livre de la mesme composition pour emplir le reste de son vuide jusques à l'orifice.

En fin le quatriéme & le dernier, est assez capable de soy pour contenir 5 ℔ de composition artificielle; mais comme celuy-cy doit pareillement renfermer en soy le troisiéme boulet qui comprend les deux autres plus petits; supposé d'ailleurs que ces trois inclus ont de-ja receu trois livres de la mesme composition; voila pourquoy ce sera assez de deux livres de ladite matiere pour achever de remplir sa capacité. Sçavoir maintenant pourquoy celuy-cy contient plus de composition que les autres, en voicy la raison. Les trois moindres qui sont renfermez dans le quatriéme, & le plus grand, doivent aussy tost que celuy-cy sera rompus, prendre feu les uns apres les autres par ordre, lors qui seront sur terre, ou arrestez en quelque autre lieu, c'est pourquoy il faut qu'ils fassent leurs effets, fort promptement, afin que malaisement on les puisse estouffer; & consequemment, ils ne demandent que fort peu d'une composition lente dans leurs orifices, afin que le feu soit porté avec plus vitesse dans la poudre grenée. Car comme le globe entier estant jetté avec le mortier dans l'air, employe beaucoup de temps dans sa course, & comme estant arresté sur terre, il a encore besoin de quelques moments premier que de se rompre; c'est pourquoy ce cinquiéme veut avoir ce que le quatriéme boulet, plus grands que les trois autres, devroit comprendre, estant décrit sur la quatriéme portion du diametre du mortier.

Pour ce qui touche la construction, & le reste de la preparation de ce globe avec tous les autres qu'il renferme, ie vous en ay dit cy dessus presque ce qui s'en pouvoit dire. Mais si faut-il que ie le redise encore une fois en cét endroit.

Le premier donc & le plus petit, sera chargé suivant la methode que ie vous ay prescrite dans la precedente espece; c'est à dire que vous le remplirez jusques aux deux tiers de sa hauteur, d'excellente poudre grenée; mais l'autre tiers sera remply d'une composition artificielle: Le boulet estant lié bien serré par dehors, vous y enfoncerez dedans quantité de balles de plomb, puis vous l'environnerez, & garnirez bien tout àlentour de colle, & d'estoupes au lieu de poix noire; or quand vous aurez mis ce premier dans le second, en telle posture que son orifice responde directement, à l'emboucheure de l'autre, vous le chargerez premierement de poudre grenée, jusques à la hauteur du premier boulet: mais le reste du vuide sera remply de

la

la mesme matiére lente. Celuy cy sera pareillement relié par dehors fort & ferme avec une bonne ficelle, puis parmy les espaces vuides, entre les neuds, & contours des cordeaux, on percera des trous tout à l'entour de l'orifice sur l'endroit où la matiere lente est renfermée; dans lesquels vous fourerez des petards de fer chargez chacun d'une balle de plomb: (mais il se faut bien donner de garde que cesdits petards ne soient trop longs, depeur qu'ils ne touchent, ou incommodent le boulet includ) au dessous de ceux cy sur la poudre grenée vous en ajusterez encore d'autres, où seront enfilez des petits stiles de fer, lesquels vous ficherez dans tous les intervalles des cordages pour en remplir les vuides. En fin vous l'enduirez bien tout à lentour de colle,& destouppes trempées,de mesme que le premier. Le troisiéme n'aura point d'autre preparation que ceux-cy, c'est à dire que vous le chargerez de poudre, enduirez de colle,& envelopperez d'etoupes comme vous avez fait les precedens. Et finalement le dernier qui est le plus grand,& le plus capable de tous,observera pareillement le mesme ordre pour sa charge, & pour son enduiment que les superieurs; sinon qu'il portera ses petards plus longs, & en plus grand nombre: Outre cela vous chargerez sa rondeur exterieure sur la partie qui renferme la poudre,grenée, de balles de plomb: puis vous le plongerez dans le bain; ie veux dire dans cete poix fonduë, de laquelle ie vous ay enseignée la composition cy dessus: Que si vous treuvez que vostre boulet soit trop menu pour emplir exactement l'orifice du mortier, vous le replongerez derechef deux & trois fois s'il en est besoin dans vostre liqueur; puis vous l'envelopperez d'une telle quantité d'éstoupes imbuë de cete mesme matiére qu'elle puisse reparer le deffaut par son complement, & en fin qu'elle luy puisse donner une grosseur legitime,& raisonnable pour emplir justement le calibre du mortier.

Remarquez icy que dans les trois boulets qui sont remfermez dans ce dernier,il sera besoin de former trois trous, ou trois orifices assez proches l'un de l'autre,lesquels on remplira d'une poudre battuë; afin que la poudre conçoive plus facilement le feu,& que l'ayant reçeu, & introduit chez soy, on ne l'en puisse chasser que fort mal-aisement.

Espece 5.

On se sert ordinairement du canon pour jetter cete espece de boulets, & particuliérement lors qu'on a dessein de mettre le feu dans les logis les plus eslevez des villes, & des places assiegéez,ou bien pour embraser les basstiments qui ne sont faits que de charpenterie, & specialement ceux-là qui sont couverts de bardeaux,de chaûme,ou de roseaux seulement. La Pologne la Lituanie, la Russie, la Suede, & la Moscovie n'en ont presque point d'autre.Cornelius Nepos nous rapporte chez Pline Liv. 16. Chap. 10. qu'outre quantité de villes d'Espagne,& de France(tesmoing Cesar)les bastiments de Rome n'avoient esté couverts que d'aissselles de chesne,pendant l'espace de 470 ans. Adjoûtez à cecy le tesmoignage de Vitruve,lequel confesse en son liv.2.chap.1.que le Palais de Romule,ou plustot la cabane qu'il avoit dans le Capitole, n'avoit autrefois esté couverte que de chaûme, laquelle en memoire de ce premier fondateur des Romains avoit tousiours été conservée en son entier: c'est de ce bel édifice dont nous veut parler Virgile au 8 de ses Eneïdes,& Ovide au 5, de ses fastes.

Romuleaque recens horrebat regia culmo
Quæ fuerit nostri, si quæris regia nati,
Aspice de canna,straminibusque domum.

Ils tesmoignent donc bien par là que la demeure de ce premier Romain ne fût jamais couverte que de paille, ie vous laisse à penser de quoy le pouvoit estre les cabanes,& les huttes du reste du peuple.

Ie dis doncques que sur des edifices bastis d'une pareille matiere,on pourra jetter avec le canon des boulets à feu fort commodement; à moins qu'ils ne soient si bas, ou que les terrasses,& ramparts ne soient si hauts qu'on ne les pût pas découvrir; car en ce cas on les envoyera beaucoup plus commodement avec les mortiers, pourveu toutefois que vous soyez certains qu'il y en a dans la place assiegée, qui soient bastis de cete matiere.

La plus part des sieges qui se sont faits dans nostre païs,nous fournissent tout plein d'exemples de cecy, & on a souvent remarqué, que tous les globes qui ont esté envoyez par le moyen du canon, ou avec les mortiers, sur les logements des assiegez,ont presque toûjours bien reüssy. Il m'est advis que i'ay encore devant les yeux Biale,qui est une petite ville assez forte & bien munie dans la Severie, laquelle fût assiegée dans la mesme année que les Moscovites furent contraints au siege de Smollen (comme nous avons dit cy dessus) de se rendre avec toute leur armée, & leurs preparatifs de guerre à la mercy de leur Vainqueur ce GRAND VLADISLAS, nostre Invincible,& tousiours Victorieux Roy de Pologne,& de Suede; par ce Genereux Heros,& Prince Magnamine CRISTOPHLE, RADIVILLE Palatin de Vilne, General des armées de ce grand & puissant Duchée de Lituanie: lequel commendant là absolument, comme brave capitaine, & excellant politique qu'il estoit, fit jetter force boulets à feu sur ces logements bastis à la legere, & sur les cabanes des Moscovites; lesquelles n'estoient couvertes que de chaûme,de bardeaux,de lattes,& de toute autre bois de fente: qui leur causerent des malheurs, & des incommoditez si extraordinaires de tous costez dans le lieu assiegé qu'ils sont encore contrains d'avoüer qu'ils ont mille & mille fois souhaité que la foudre,& la tempeste tomba plustost sur eux, & qu'il leur auroit esté beaucoup plus facile de subir les coups de la juste vengence divine, que non pas d'experimenter les espouvantables effects, de ces humaines, ou plustost inhumaines inventions: car quoy qui prissent tout le soin possible, & qu'ils employassent toutes leurs forces (en quoy certes la nature n'a pas esté ingrate à l'endroit de ce peuple barbare) pour rendre inutiles les efforts de nos cyclopes, & pour donner ordre à l'incendie general qui devoroit leur maisons; ils ne purent jamais empescher que la plus grande partie de la ville ne fût tout à fait consommée par le feu: ainsi ces barbares ont ressenti, que les dards,& javelots forgez avec un pareil artifice,& élancez avec non moins de force,reüssissoient toûjours beaucoup mieux, que ceux que la rage, ou la temerité lasche à l'avanture,ou bien que quelque mal-adroit pousse dans l'air sans conduite,ny sans dessein.

Ie ne veux pas laisser passer sous silence, ce que le juste Lipsius raconte en son livre *Poliorceticon* touchant les prodigieuses executions que firent les boulets à feu dans certaines places de la Moscovie, & de la Livonie, lors qu'elles furent assiegées & prises par Estienne, Roy de Pologne; *Iuvat notare & excerpere, ut constet pauca ævo isto inventa (etsi aliter opinio est) pauca dico, quæ non sint ab ævo illo meliore & sapientiore Ecce quàm novitia res habita, quod Stephanus Poloniæ nuper Rex (planè inter magnos laudatosque) Moscoviæ, aut Livoniæ munimenta aliquod lignea, globis sic candentibus immissis incendit & cepit. Cum barbarus ille quereretur, & fremeret, jus belli violari,*

lari, & armorum decus pollui novâ fraude: ridentibus nostris, & gaudentibus in successu.

Ce bon Roy inventa des certains boulets à feu qu'il fit jetter dans les retranchements des Livoniens,& des Moscovites; lesquels n'estans bastis que de bois,faisoient beau feu par tous les quartiers,de quoy ces barbares firent leurs plaintes dans l'espouvante que ce feu leur donna, disans qu'on violoit en cela,le droit de la guerre,& que la bien-seance des armes ne pouvoit estre que polluée,par des fraudes,& des tromperiers si manifestes.Mais on se mocqua d'eux,& de leurs raisons.

On employe aussi quelquefois les boulets à feu dans les combats navales, pour mettre le feu aux voiles,brûler les mats,& cordages, bref pour embraser les vaisseaux mesmes des ennemis:mais on y attachera par dessous à l'opposite des orifices, des grandes pointes de fer, avec des barbes fortes & pointuës,afin que s'attachant d'autant plus fort dans les flancs des navires, le feu ne puisse manquer de s'y prendre: Ou bien qu'estant poussez dans les voiles, ces harpōs les puissent percer sans que pour cela les boulets passent à travers [ce que neantmoins ie ne me puis persuader à cause de la violence de la poudre, avecque laquelle le canon pousse le boulet; mais bien croirois-ie plustost que les flesches ardentes, ou lances à feu tirées avec l'arc, ou l'arbaleste seroient bien plus propres à cause que leur mouvement en est bien plus moderé comme nous dirons cy apres) joint que ces pointes estant passées à travers la toile,le poids du fardeau les portant naturellement vers le bas; les boulets se treuvent tellement embarassez,& retenus par ces barbes,qu'il est presque impossible de les en arracher; & par ainsi les voiles sont contrains de necessité de brûler malgré qu'on en ait. Tout le remede qui reste dans cét embrasement est de caler promptement les voiles, & âbattre les vergues,& antennes pour estouffer le feu sur le tillac du vaisseau mesme.Ce qui ne donne pas peu d'embarras aux assaillis.

La forme de ce globe se peut clairement voir au nombre 142, ce crampon barbu duquel ie vous ay parlé y est aussi desseigné dans la mesme figure sous la lettre A. Pour ce qui est de leur preparation ou de leur charge interne,elle ne differe en rien de tant d'autres que nous avons décrites. Les petards de fer armez de leurs balles de plomb,y pourront estre fort commodement employez,afin que leur accez en soit d'autant plus dangereux, & à craindre à ceux qui auront assez d'asseurance pour s'en approcher à dessein d'en étouffer les flammes.

Espece 6.

La derniere espece de boulet à feu,est celle que ie m'en vay vous décrire: laquelle à la verité est en quelque façon semblable à cete ancienne grenade de laquelle nous avons fait mention au Chap: 2 de la 2 partie, de ce livre, qui est la mesme que ie vous ay desseignée au nombre 115: quoy que veritablement elle ne luy ressemble en rien quant à ses effects, mais quant à sa forme exterieure seulement. Or comme cete espece de boulet est un peu trop antique, aussi ne la met on plus du tout en usage, à cause que sa figure n'est pas beaucoup commode, pour passer dans l'air par un mouvement libre & agile. Car nous experimentons fort souvent, & sans aucune contradiction, que tous corps pyrotechniques estans violemment poussez par quelque machine à feu que ce soit, rompent d'autant plus aisement tous les obstacles qu'ils rencontrent dans un air independant, que plus ils approchent de la forme spherique: Or comme celle-cy n'est guiere esloi-

gnée de la figure cylindrique;voila pourquoy c'est celle qui a le moins d'aptitude pour faire tous ces roulemens dans l'air, que font les globes, & boulets lors qu'ils y sont portez par quelque puissant agent. Mais passons outre, car ie parleray en quelque lieu plus bas des globes cylindriques, & de ceux qui auront le fonds plat: Pour le present il faut que i'acheve de construire, & de preparer celuy-cy; ce qui se fera par la voye suivante.

Ayant pris le demy diametre de l'orifice du mortier auquel le boulet à feu doit servir (tel que vous le voyez dépeint dans la figure du Nomb. 143) décrivez sur un papier un parallelogramme dont la longueur soit le triple de sa hauteur. Comme le parallelogramme G I K H vous le fait voir dans la figure superieure: Sa hauteur G H ou I K, est égale à C F, le demy diametre du mortier; c'est à dire, à la moitie de B C, le diametre entier du mortier: mais sa hauteur G I. ou H K, est le triple de sa largeur; c'est à dire qu'il est d'un & demy,du diametre B C. Puis de G, & de H, à l'intervalle G H, décrivez les deux arcs de cercles H D, & G D, s'entrecoupans mutuellement en D: mais sur I K vous y formerez le triangle équilateral I K E.

Sur la forme de ce modele vous couperez par apres une portion de toile forte & épaisse, laquelle sera la sextuple du tout, c'est à dire la sixieme partie de celles que vous couperez pour former un globe qui puisse respōdre à peu pres à la circonference du mortier: puis vous les couserez fort dextrement tant par le milieu, que par les extremitez de ces dents de dessus & de dessous; reservée toutefois une ouverture par dessus,par laquelle vous remplirez de composition vostre boulet,lors que vous le voudrez charger:en un mot vous le lierez fort & ferme, de la façon que vous le voyez preparé sous la lettre. A.

Ayant tout executé de la sorte que ie viens de dire, vous vous trouverez entre les mains un boulet d'une forme cylindrique lequel sera couvert par dessus comme d'une voûte assez basse & plate. Or maintenant comme sa base est toute platte & unie pas dessous, lors que vous voudrez vous en servir, il vous le faudra bien ajuster dans un mortier qui aura le fonds pareillement plat. Nous en ferons voir le dessein de quelques uns dans la seconde partie de nostre Artillerie au livre des mortiers.

COROLLAIRE.

De diverses figures que l'on donne aux Globes,& Boulets pyrotechniques, quelles sont les plus aptes tant pour recevoir les impressions de la puissance motrice, que pour le mouvement,& la course dans l'air.

Il y en a plusieurs qui croyent que les boulets qui ont la base plate par dessous,n'ont pas besoin d'une si grande quantité de poudre, pour estre portez dans une égale,voir mesme dans une plus longue distance sur l'horizon, que ceux-là qui ont la forme parfaitement spherique: c'est ce que ie demonstreray icy suivant leurs sentimens, sans m'esloigner en rien des raisons qui les obligent à le croire.

Les mortiers modernes desquels on se sert à present pour jetter toutes sortes de feu d'artifice, n'ayans pour l'ordinaire en longueur que deux diametres

metres ou un diametre & demy, & quelque fois aussy qu'un diametre de leurs orifices seulement; (car pour des plus courts ie ne crois pas qu'on en puisse faire) la poudre qui se loge dans leurs chambres estant allumée par le moyen de l'amorce,& venant à enlever le globe qu'on luy à mis dessus, n'agit pas de toutes ses forces (comme quelques uns le veulent croire) à l'encontre de ce fardeau qui le presse, & n'en apprehende pas le fonds bien à plein, mais plustost cherche à s'escouler par les vuides du boulet (qui est ce que les Artilliers,& Pyrobolistes appellent vent de la balle, c'est à dire un certain espace vuide entre le plus grand cercle du globe, & la circonference de la concavité interieure du mortier,ou du Canon) treuvant en effet qu'il luy est bien plus aisé de sortir par des voyes qui luy sont incontinent ouvertes, que non pas d'enlever un poids si pesant dont on le charge; qui est une chose qu'il ne fait que par contrainte, & lors qu'on luy oblige par force. La raison de cecy est qu'encore que la superficie convexe de l'hemisphere ait une raison de duplation au respet de sa base, c'est à dire au plan circulaire (selon la doctrine d'Archimede en sa proposition 30 de la sphere, & du cylindre Liv. 1.) mais non obstant tout cela, si dés points qu'on se peut imaginer en la base de cét hemisphere, on tiroit des lignes perpendiculaires vers la superficie convexe du mesme, on ne pourroit pas assigner un plus grand nombre de points qui terminent les perpenticulaires, que celuy des mesmes points qui sont en la base sur lequel repose l'hemisphere. Or est-il que d'autant plus que toutes ces perpendiculaires s'esloignent vers le circuit d'une certaine ligne, laquelle on suppose directement au milieu,tirée du centre de la base de l'hemisphere, vers son sommet le plus eminent, elles en diviennent tant plus courtes; & par consequent un seul point d'une de ces perperdiculaires qui sont sur la superficie convexe, estant posé sur quelque plan, toucheroit immediatement ledit plan & en seroit reciproquement touché; mais pour ce qui est des points les plus éloignez, du reste des perpendiculaires,elles seroient exemtes, de cét attouchement, à cause qu'elles seroient plus courtes que celle là du milieu. Voila pourquoy on peut dire qu'il ne s'y treuve qu'un seul point d'attouchement de quelque plan, en la superficie convexe de l'hemisphere. Vous rencontrerez plusieurs demonstrations de ce theoreme & de cete subtilité d'une Geometrie speculative, & qui n'est pas des plus à negliger,quoy que differentes en apparence, mais neantmoins fort uniformes quant à leur fin, chez Clavius en sa 15. prop. & 16, Liv. 3. d'Euclide. Outre celles cy voyez chez Marius Bettinus en son Tome 3. Livre 3. en sa Schol. sur la prop. 1. d'Euclide Liv. 2 & 3. & aux autres suivans. Vous en treuverez aussi quelques unes chez Theodose Tripolit en son Liv. 1. des spheres,prop. 3.

Que si maintenant nous nous figurons la puissance motrice du feu, dans une quantité de poudre pyrique emflammée, comme quelque corps ayant une superficie plane par dessous, & se portant naturellement vers le haut, lequel touche le globe,& le fasse mouvoir: cete dite superficie ne touchera le globe qu'en un point seulement, & s'efforcera de l'enlever. Voila pourquoy on peut conclure qu'elle n'y est pas toute entiere, & toute bien unie ensemble, mais seulement une de ses parties aliquotes: car le plan nous represente comme une face composée de plusieurs points espars dont les actions & les passiõs sont toutes disjointes,& particulieres, car l'affection du point du milieu,ne touche en rien ceux qui sont aux extremitez, au contraire ceux qui sont aux extrémites n'ont aucune communication avec celuy

luy du milieu ; (il faut neantmoins entendre cecy suivant la qualité de la matiere du corps dont la superficie est plane, parce que d'autant plus qu'elle est amassée, & solide, par l'extréme contiguité de ses parties, ce qui arrive à l'une d'icelles doit necessairement par une action successive passer dans les autres, à sçavoir premiérement dans les plus voisins, puis dans les plus esloignez, & à bien plus forte raison qui si ladite matiere estoit plus rare, & moins compacte) joint que cét attouchement du plan avec le globe (à cause que les parties de ce corps sont éloignées par leur extréme rareté) se dissipe en un momẽt & se disperse en plusieurs rayons à l'entour de la partie convexe dudit globe, lesquels n'agissans pas directement & perpendiculairement sur le reste des points de cete masse spherique, semez & espars sur toute l'estenduë de sa circonferẽce, à l'entour de son centre de gravité, par le corps de la sphere méme, compris neantmoins & couverts sous la superficie du mesme; mais seulement obliquement & par reflexion ; à cause que la superficie de la sphere est courbe, oblique, & mesme lubrique : car les rayons obliques sont d'autant plus forts ou plus foibles, qu'ils approchent ou s'esloignent plus ou moins obliquement des perpendiculaires ; c'est de quoy vous pouvez tirer des demonstrations bien manifestes des optiques de Vitellion, & de quantité d'autres. C'est pourquoy on pourra aisement conclure que la puissance motrice ne meut point la sphere avec toutes ses forces; c'est à dire qu'elle est presque tout à fait inepte pour cete action, encore bien que par le moyen des forces unies de la poudre allumée, & renfermée dans la machine bellique elle l'agite fort violemment, & l'envoye bien loing de là. Il n'en va pas ainsi avec la base plate d'un globe ; car comme les points de toutes les perpendiculaires, autant qu'on s'en peut imaginer descendre de la superficie verticale d'un corps qui aura un telle base (de quelque figure qu'il puisse estre) sur le plan de ladite base, sont également distans du milieu, lequel on se doit figurer au centre de la base ; joint qu'ils sont comme disposez en lignes droites, infinies, & égalemẽt étenduës, dont l'une n'est ny plus haute ny plus basses que l'autre, outre que leurs extremitez ne s'esloignent pas de leurs milieus par un mouvement inégal, tantost haut, ou tantost bas. Voila pourquoy le plan de cete puissance motrice venant à toucher une telle base de fort prés, elle unit toutes ses forces ensemble pour agir & resister à l'encontre du grand fardeau de ce corps qui repose sur cete base : en ce que chaque point de la puissance motrice, chaque partie, ou chaque rayon sert au lieu de subjet & d'objet à chacun de ses moments ; Or comme ils retombent directement & perpendiculairement sur le plan, & sur le direct objet de la base, suivant la nature des rayons du soleil, ou de tout autre corps lumineux, c'est pourquoy ils retournent en eux mesmes ; à raison que l'angle de reflexion est tousiours égal à l'angle d'incidence, comme nous l'enseigne l'optique. Voila pourquoy les plus foibles, & l'anguissans qui sont sous l'étanduë de la base (à cause que les rayons du feu, ne treuvent aucun passage pour s'enfuir par les interstices, qui pourroiẽt estre entre le boulet, & la machine qui renferme le boulet; veu que la base du corps les couvre generalement tous, & les unit ensemble) taschent de toutes leurs forces de s'opposer à la violence qu'on leur fait, & par ainsi estans condensez & bien unis ensemble sous la base de ce corps, ils l'enlevent en l'air ; d'où vient que iamais on ne verra sortir la flamme par l'orifice de la machine, que le boulet n'en soit premierement dehors : encore ce feu ne s'estendra-t'il pas sur les costez, de mesme qu'il en arrive aux boulets & autres corps ronds, qui se laissent surprendre de la flamme

ne de tous costez, puis les quittant bien tost apres retourne vers sa sphere où est son repos naturel) mais au contraire il demeurera entierement sous le fonds, portera tout le fardeau, & l'accompagnera mesme bien loing dans l'air; & le tout suivant l'assiete, & l'élevation de la machine sur l'horizon.

Or maintenant, de tout ce que ie viens de dire, un esprit prompt & precipité conclura d'abord que la puissance de la poudre, si petite qu'elle puisse estre, agit bien plus vigoureusement à l'encontre de la superficie plane du fonds de quelque globe, & consequemment que le globe poussé par une action plus violente a un mouvement bien plus viste, & est porté à une distance bien plus grande : à cause que comme elle vient à rejoindre toute ses force, elle agit toute entiere sans souffrir la moindre desunion en ses parties; que non pas sur une superficie spherique ou convexe, où il s'y perd beaucoup de la vertu motrice, quoy que l'on ait employé plus grande quantité de poudre, pour faire mouvoir, ou chasser un globe qui sera tel en sa superficie.

Puis doncques que ie vous ay demonstré assez clairement & succinctemẽt ce qui paroissoit avoir en soy ie sçay quelle espece de verité, particuliérement aux yeux des moins clair-voyans, & de ces esprits vulgaires qui ne jugent des choses que par les apparences seulement; Ie feray maintenant en sorte autant qu'il me sera possible de vous demonstrer comme quoy tous ces beaux sylogismes, (qui veulent conclure que les globes cylindriques ayans les bases plates, sont plus propres pour recevoir les impressions de la puissance mouvante de la poudre, & mesme plus capable d'un mouvement viste, que non pas les corps spheriques) ne sont que des arguments cornus, & fort mal-polis, qui ont grand besoin d'estre relimez premier que de recevoir leur approbation.

Premiérement nous avons deux choses à examiner icy, dont l'une est qu'il nous faut entendre quelle est cete puissance, & vertu motrice, qui se treuue naturellement conjointe à la substance de la poudre? Outre cela quelles sont ses proprietez? quelles ses qualitez? comment, & pourquoy elle agit? quelle est la forme dont elle joüit lors qu'elle meut, & pousse les corps par son attouchement, & c'est en ces circonstances icy sur quoy semblent estre fondez toutes ces opinions. La seconde chose est qu'il faut que ie fasse voir cõment une sphere est ausi capable de recevoir de la puissance mortice, les impressions necessaires au mouvement, que les globes qui ont la base tout à fait plate; ie demonstreray mesme qu'ils en sont plus capables, & que se sont les corps les plus aptes de tous pour se mouvoir, & par consequẽt ie concluray que tout le reste des corps qui se poussent, & guindent en l'air, sont d'autant plus propres à recevoir les impressions des mouvements, & sont portez par la puissance mouvante avec bien plus de vitesse dans toutes sortes de milieux, apres qu'ils en ont une fois receu les impressions, que leur forme approchera le plus de la spherique.

Pour ce qui touche la premiere de ces considerations. La generation, ou la production de la puissance motrice qui est en la poudre pyrique, ne se peut attribuer à autre cause, sinon au feu qui est introduit dans ladite poudre, lequel transforme toute sa substance, (qui de sa nature est fort transmuable,) en une autre beaucoup plus subtile, & particuliérement en celle la qui luy est la plus semblable, & la plus necessaire à sa conservation, & accroissement. Car c'est une maxime infaillible, que tous les élements produissent autant qu'il leur est possible, & perfectionnent leurs formes dans les sub-

ſubjets où ils ſe rencontrent les plus puiſſans ; la raiſon eſt que chaque eſtre appete naturellement l'infinité & l'éternité. C'eſt ce qui eſt fort veritable dans l'action du feu qui non ſeulement a cete ambition naturelle d'eſtre, mais encore de ſurmonter, & d'eſtre par deſſus toutes autres choſes : Voila pourquoy (comme dit Scaliger) eſtant comme Prince, & Souverain Arbitre des élements il augmente de beaucoup ſon empire par une domination perpetuelle, ſeparant, & uniſſant, les uns & les autres, & ſe rendant propre autant qu'il luy eſt poſſible ce qu'on luy a mis en ſon pouvoir, pour l'enlever quant & ſoy vers ſon centre, avant que de partir du lieu où il eſt retenu par la matiere. Par exemple, tout ainſi comme dans la combuſtion du bois, il ſçait fort bien rendre à la terre, la cendre & l'humidité, à l'air les exhalaiſons, auſſi n'oublie-t'il pas à ſe ſaiſir de ce qui luy appartient, & de ſe le conſerver avec beaucoup de ſoin ; Il n'en fait pas moins avec la poudre pyrique qu'avec le bois ; dont la ſubſtance eſtant toute de feu, il la change entierement en ſoy meſme, ou pluſtoſt en un certain air de feu duquel il s'empare generalement (hormis toutêfois quelque petite portion de fumée, & de ſuye engendrée des charbons, & d'une certaine matiere terreſtre attachée au ſoulfre, & au ſalpetre, qui conſervent touſiours quelque impureté, laquelle s'attache ordinairement aux parois interieures de nos machines de guerre apres la combuſtion de la poudre.

Voila pourquoy il nous ſera permis d'appeller cete vertu, & puiſſance motrice produite dans la poudre par le feu, une certaine nature de feu, compoſée d'un autre naturel, lequel de ſoy eſt fort rare, ſubtil & leger (ce qui oblige les philoſophes à dire qu'elle ne brûle ny reluit) joint qu'elle eſt ſpirable, violente, vehemente, impetueuſe, outre qu'elle pouſſe, meut, éleve, diſſipe, diſperſe, preſſe, épaiſſit, contraint, échauffe, rarefie, & brûle, en fin telle qu'elle ne peut ſouffrir aucun retardement, aucune condenſation, contraction en ſes parties, ou retour en ſoy meſme. Mais c'eſt aſſez car qui voudroit raconter par ordre tous ſes attributs, & tant d'autres belles qualitez qui ſont en elle n'auroit certes jamais fait.

Or puis que maintenant vous avez un aſſez grande connoiſſance de la nature de cete vertu motrice, à laquelle on en a jamais veu de pareille, il eſt auſsi en quelque façon neceſſaire que ie vous faſſe connoiſtre ſa façon, ſa vraye, & naturelle maniere d'agir, & de pouſſer, avant que nous parlions de ſa forme.

Mais ie croirois faire un grandiſſime tort au docte Scaliger, ſi ie ne me ſervois de ſon raiſonnement(quoy que ie le puiſſe faire de moy meſme comme ie m'y ſuis deja aſſez efforcé en quantité d'autres endroits cy deſſus) pour ſoudre cete queſtion ſi peu vulgaire ; laquelle eſt deplus comme un ferme & inébranlable fondement, ſur lequel repoſe tout ce grand corps de noſtre Pyrotechnie : veu que (ſi ie l'oſe ainſi dire, & comme il y paroiſt en ſes eſcrits) on a treuvé perſonne apres Ariſtote, qui ait recherché avec tant de diligence, d'eſprit, & d'exaction les ſecrets miſteres de la philoſophie naturelle univerſelle, que ce grand & ſçavant perſonnage. Voicy doncques comme il en parle avec non moins d'utilité que de ſubtilité en ſon excerc. 11. *Præterea per rarefactionem fit etiam impulſio, non ſolum attractio: velut in tubulis æneis anthracothejo ſalenitro plenis. Ignis enim rarefacta materiâ, cum proxima loca vindicare vult, pellit. Id quod à denſitate fieri non recte dicitur.* (c'eſt à Cardan, à qui il parle.) *Et quia inveni ſententiæ tuæ pertinaces aliquot populares, paulo fuſius declarabo. Videris ita velle. Pulvis, ubi factus eſt ignis, non poteſt eo capi ſpatio, quo dum pulvis eſſet, capiebatur. Quam ob cau-*

causam partes ejus tum densari. Ergo densationem illam, cum ejus partes pati nequeant, erumpere. Ubi miseri non videtis duas rarefactiones. Unam conjunctam expulsioni: non enim exiret, nisi diffunderetur. Alteram, quæ est causa illius condensationis. Non enim prope globum ferreum condensaretur, nisi ad foramen prius cum ignescit, mox etiam successivè rarefieret. Sic tua sententia est & parum considerati, & parum metaphisici: qui primam causam moventem ignoraveris. Profecto densatio illa est non solum secundaria, sed etiam per accidens: Quippe est privatio proprii naturalis ignis: quod est raritas. Quonam igitur Naturæ consilio privatio proprietatis ignis, ignis efficiet effectionem? id est impulsionem. Fit enim à forma appetente locum suum. Præterea rarefactio motus est, quo rarefacta promovent terminos suos, densatio verò motus, quo densata contrahunt terminos suos. Impulsio autem promotio extremi. Haud recte igitur motum illum à condensatione commentus es. Il preuve fort bien par là que non seulement l'attraction se fait par la rarefaction des parties, mais aussi cete violente impulsion, comme on void par exemple dans les tuyaux d'airain remply d'une matiere salpetreuse: car comme le feu, dans le temps de la rarefaction de sa matiere, veu s'emparer des lieux qui luy sont les plus proches, il faut necessairement qu'il pousse, & qu'il presse, ce qui ne se peut proprement faire par la densité, & parce que ce dit il à Cardan, i'en ay rencontré plusieurs du vulgaire qui s'attachent avecque trop d'opiniatreté à tes sentiments, voila pourquoy i'en parleray un peu plus amplement. Voicy comment tu voudrois que l'on l'entendit. La poudre aussi tost qu'elle est couvertie en feu ne peut pas estre comprise dans le mesme espace qui la renfermoit, lors qu'elle estoit poudre, c'est pourquoy ses parties taschent à se condenser, mais comme ses parties ne peuvent permetre cete condensation, il faut de necessité que elles sortent avec un grand effort; c'est là où pauvres gens que vous estes, vous ne voyez pas qu'il s'y fait deux rarefactions, sçavoir une immediatement conjointe à l'expulsion, car il est certain que la poudre ne sortiroit pas si elle n'estoit rarefiée. La seconde qui proprement est la cause de sa condensation, car elle ne se condenseroit pas proche le boulet de fer, si elle ne se rarefioit aussi tost, & successivement à l'emboucheure mesme de la piece lors qu'elle commence à se couvertir en feu. Voila ton sentiment, qui est à la verité celuy d'un homme qui raisonne assez mal, & qui est fort peu metaphisicien, pour n'avoir iamais eu la connessance de cete cause motrice, à la verité cete densation n'est pas seulement secondaire, mais encore accidentelle; parce que c'est proprement la privation de la proprieté naturelle du feu, qui est la rarefaction: comment doncques se pourroit il faire, & par quel secret de nature la privation de la proprieté du feu pourroit-elle produire les effets du feu, qui en est l'expulsion; car il faut que necessairement cela se fasse par la forme appetante son lieu. Outre cela la rarefaction est un mouvement par lequel les choses rarefiées estendent leurs termes, où au contraire la densation est un mouvement par lequel les choses condensées resserrent & restreignent leurs bornes: Or est-il que l'impulsion est une promotion de son extréme: tu t'es doncques bien mespris de croire que ce mouvement est produit par la condensation.

I'arresterois volontiers icy le vol de ma plume, si la dignité de la matiere, & la gravité du subjet ne m'y obligeoit laquelle nous conduit par cete voye à la veritable connessance des causes des admirables effets, & des forces indicibles des Balistes, Scorpions, Catapultes, Arcs, & semblables machines de guerre (desquelles les autheurs ont assez traité, & lesquelles nous expliquerons, & illustrerons d'excellentes figures dans quelque autre

endroit, ſuivant leurs teſmoignes) joint que ie ſens ie ne ſçais quels charmes, & vertus ſecretes dans ſes parolles,& dans ſes ſentences, qui contraignent ma plume à paſſer outre. Laiſſons luy doncques continuer ſon entrepriſe,& le ſuivons ce pendant de prés. *Sicuti contra nihilo melius, eundem impulſionis motum in balliſtis fieri ob rarefactionem. Fit ſane per condenſationem: quandoquidem condenſatur arcus in balliſtis ubi retenditur. Brevior enim fit: ergo contractior. Ea de cauſa frangitur aliquando, cùm tenditur:quia rarefit. Quod ſi dicas hanc rarefactionem eſſe cauſam, propter quam deinde arcus retendatur, atque condenſetur; duas excitabis adverſum te objectiones. Prima eſt, Nego tibi ullo in genere cauſæ reponi poſſe. Non eſt forma, non materia: quippe accidens, & privatio denſitatis, quæ debetur arcui. Non finis. Finis enim eſt impulſio. An verò eſt efficiens? Nequaquam. Nullum enim ens,eſt efficiens ſui contrarii:nulla privatio eſt efficiens habitus ſui. Raritas enim eſt privatio denſitatis. Altera objectio. Si vis hic raritatem eſſe cauſam impulſionis, quia antecedit denſationem: ergo & in bombardis, atque ſclopis eandem cauſam, eadem ſtatues de cauſa. Rarefactio namque prior eſt,illa tua condenſatione. Frangitur arcus ergo,quia nimium rarefit. Id circo viſcida non franguntur,quia non diſſipantur partes,ſed uſque & uſque poſſunt rarefieri. Terrea non poſſunt:ideo franguntur, non flectuntur. Metallis quadam tenus rarefieri licet:ac propterea flecti. Quare vero franguntur iidem arcus, ſi amota fibula, ſive clavicula,ſive ſagitta, aut panni obvolutione reſerentur? Quia dum habent quod impellant, minore impetu contrahuntur: cum nihil objectum eſt momentaneo impetu. Propter quam motus violentiam diſrumpuntur. Id quod in vegetum quoque circulis evenit. Senſim flexi conſtant, & ſequuntur. Si confertis viribus flectantur, abſiſtunt partes illico Quod ſi eo quis confugiat: Arcus in parte concava interiore,cum flectuntur,denſari:cum retenduntur rarefieri: id nos quoque profitemur. At enim verò major arcus ambitus exterior: à cujus amplitudine motus illius inire oporteat rationem. Hæc nos rudes. At negare tibi poſſint acutiores, ab impulſione motum illum fieri. Habere namque præcedentem cauſam attractionem. Impellit enim ſagittam funis, quia trahit: trahit vero quia trahitur. Ut prima ſit cauſa hæc,tractio, quam facit funis prima conjuncta & ut vocant immediata: tractio arcus ſecunda & ulterior. Tractionis cauſa reverſio arcus ad ſitum ſuum:quæ ſine condenſatione fieri nequit. Eſt enim reverſio totius,condenſatio vero partium. Idem ſanè motus,differens tantum ratione,non re. Impulſio igitur eſt effectio mera: condenſatio, cauſa mera: tractio impulſionis cauſa:effectio, condenſationis. Rumpitur vero etiam funis,ubi ſine ſagitta retenditur,non eadem qua arcus cauſa: Non enim rarefactione, ſed arcus vi, qui utrinque diſtrahit, & utroque: dum nititur redire ad ſitum ſuum liberum non à fune coactum. Ubi verò tenditur arcus, & funis adducitur in fibulam, ſi rumpatur funis, rumpitur ob rarefactionem.*

Il n'en arrive pas moins, (ce dit il,) dans le mouvement de leur impulſion à cauſe de la rarefaction qui s'y fait:car il ſe fait infailliblement par condenſation, puis qu'il eſt certain que l'arc de la baliſte ſe condenſe lors qu'il ſe debende, car comme il ſe racourcit il faut neceſſairement qu'il ſe reſtreigne,& reſſerre en quelque façon lors qu'on vient à le bender:à cauſe qu'il ſe rareſie; que ſi vous dites que la rarefaction eſt le ſubjet pourquoy l'arc ſe retend par apres, & qu'il ſe condenſe, vous ſuſcitez par là deux objections à l'encontre de vous meſme; la premiere eſt que l'on vous nie franchement qu'elle ſe puiſſe rejetter ſur aucune autre eſpece de cauſe. Car ce n'eſt pas la forme, & ſi ce n'eſt pas la matiere: puis que c'eſt un accident, & une pure privation de denſité. La ſeconde objection eſt telle que ſi vous voulez que la rarefaction ſoit la cauſe de l'impulſion, par ce qu'elle precede

la

la condenſation : il faut auſſi par conſequent que de cete cauſe icy vous en eſtabliſſiez une autre de meſme pour les arquebuſes,& eſcopetes : car dans ces armes la rarefaction precede touſiours la condenſation. Or eſt il que ſi l'arc ſe rompt,c'eſt à cauſe qu'il eſt par trop rarefié. C'eſt ce qui fait que les corps viſqueux ne ſe rompent jamais parce que leurs parties ne ſe diſſipent point aiſement,mais ſe peuvent rarefier juſques à un tel,ou tel point,là où au contraire,ceux qui ſont faits de terre ou d'argile, ne le peuvent nullement ; voila pourquoy ils ſe rompent, ſans autrement plier. Pour ce qui eſt des metaux, ils ſe peuvent rarefier juſques à un certain point, auſſi void on qu'ils ſe plyent en quelque façon. Pourquoy doncques ſe rompent ces meſmes arcs,ſi on vient à les relâcher apres en avoir oſté la noix, la clavette, ou la fleſche ? la raiſon de cecy eſt que tant qu'ils ont de quoy pouſſer, ils ſe reſſerrent avec beaucoup moins de violence ; mais au contraire lors qu'ils n'ont rien qui leur ſoit appoſé, ils ſe retirent par un mouvement preſque momentané;voila pourquoy l'extréme effort qui ſouffrent par la violence d'un mouvement ſi ſubite,oblige les parties à ſe disjoindre, & par conſequent les arcs à ſe rompre. C'eſt ce qui arrive auſſi dans les cerceaux lors qu'on les forme pour les lier, car ſi vous les pliez doucement, ils demeurent, & ſuivent aiſement le ply qu'on leur donne, mais ſi au contraire vous les pliez violemment, & tout à coup, ils ſe caſſent auſſi toſt. Que ſi on me veut advouër que les arcs ſe condenſent dans la partie concave interieure lors qu'on les plie : & qu'ils ſe rarefient lors qu'on les remets en liberté, on ſe treuvera d'accord avec moy. Mais peut eſtre eſt-ce le tour exterieur des arcs, de la grandeur & longueur duquel, on doit tirer la raiſon de ce mouvement, voila l'objection de ceux qui l'entendent le moins, & poſez d'ailleurs le cas que meſme les plus ſubtils puiſſent nier que ce mouvement ſe faſſe par l'impulſion ; parce qu'il a l'attraction qui en eſt la cauſe precedente,car ſi la corde pouſſe la fleſche, c'eſt parce qu'elle la tire, ſi elle la tire c'eſt parce qu'elle eſt tirée. Mais ſi l'on veut que celle cy ſoit la cauſe premiere, il faut que cete traction que fait la corde ſoit la premiere & conjointe,& comme l'on dit la cauſe immediate ; ainſi la traction de l'arc n'eſt que la ſeconde cauſe, & la derniere, & la cauſe de cete traction n'eſt autre que le retour de l'arc dans ſa premiere droiture ; laquelle ne ſe peut nullement faire ſans condenſation des parties, car c'eſt bien à la verité le retour du tout, mais la condenſation des parties ſeulement. Veritablement ce mouvement n'eſt different que par la raiſon,& non pas en effet; doncques cete impulſion eſt un pur effet,& la condenſation une pure cauſe : la traction eſt la cauſe de l'impulſion, & l'effet de la condenſation. On remarque encore que la corde ſe rompt lors que l'on debande l'arc ſans fléche, mais ce n'eſt pas la meſme cauſe que celle de l'arc, car ce n'eſt pas par rarefaction qu'elle ſe rompt, mais par la force & violence de l'arc, qui la tire, & violente de deux coſtez, dans le temps qu'il s'efforce de retourner de deux coſtez dans ſon premier eſtat,& dans ſon aſſiéte libre, où il ne ſoit pas contraint par la corde. Mais ſi au contraire lors que vous venez à bender l'arc,& à tirer la corde vers la noix,ou clavette,la corde ſe rompt,pour lors elle ſe rompt par rarefaction.

Tout cecy eſt de Scaliger, il me reſte maintenant à vous expoſer la ſuite de mon entrepriſe:premiérement nous examinerons quelle doit eſtre la forme & la figure de cete puiſſance motrice qui eſt produite & engendrée par la poudre.

On ne peu pas douter, si l'on a bien conçeu tout ce que ie viens de dire, que cete puissance n'est rien autre chose que feu, ou un certain air emflammé, puisque la matiere de la poudre estoit presque toute de feu en puissance (comme disent les phisiciens,) avant qu'elle fût changée en flamme, & si d'ailleurs en approchant le feu naturel on l'introduit artificiellement dans la matiere,elle devient actuellement & d'effet feu & flamme, d'où vient qu'on ne peut aucunement nier qu'elle n'ait prise sa forme du feu : puis que suivant le sentiment de quelques philosophes,toute forme arrive extrinsequement,& est introduite de dehors dans la matiere ; mais en telle sorte toutefois que ladite matiere y ait de-ja quelque sorte de preparation : c'est à dire qu'elle ait de soy quelque aptitude à recevoir une forme telle, qu'elle se treuve en la puissance de l'agent, & de ce qui produit la forme,& non pas d'autre.

Or que cete forme soit introduite dans la poudre pyrique par la puissance du feu, avant qu'un feu estranger l'ait resout en flamme, on en tire un argument infaillible, en ce qu'encore bien que le salpetre soit de ce naturel,qu'il rapporte son origine à un certain humeur salé, si est-il pourtant veritable que cét humeur n'est pas aqueux mais tout à fait aërien, & par consequent chaud comme l'air, & fort voisin du feu. Adjoûtez à cela que lors qu'estant incorporé avec le soulfre & le charbon il vient à estre puissamment, violemment,& longuement battu dans le mortier, cét humeur se rarefie, & en devient beaucoup plus subtil : ce qui fait qu'ayant quitté toute sa matiere terrestre,& incombustible par cete extréme subtilité, elle devient fort voisine de la nature du feu, & par consequent à cause de cete grande ressemblance, il se couvertit entiérement en feu. Or de vous redire icy que le soulfre & le charbon n'empeschent en rien cete transmutation, au contraire qu'ils luy aydent & l'avancent de beaucoup, c'est ce qui seroit inutil puisque cela à esté suffisamment démontré cy dessus.

Qui plus est, le feu soit naturel, tel qu'il est en sa sphere (laquelle on croit estre la plus proche des cieux) ou soit que s'en soit quelque autre produit artificiellement, c'est à dire ce mesme feu naturel, qui d'abord estoit, pur, net, & rarefié, maisapres rendu espais par la mixtion de quelques corps grossiers & terrestres, condensez par quelque moyen que se soit (tel que nous supposons icy la substance de la poudre pyrique, qui n'est rien autre chose, qu'un air espaissi qui par la force du feu sorte des grains de la poudre, pour se mettre en liberté, & comme hors d'une prison qui la retenoit estroitement enserrée) est veritablement un corps ; pour vous le prouver il n'est pas besoin que ie vous forme icy de nouveaux arguments, puis que la plus grande partie des gens doctes se treuvent d'accord en cete opinion : joint que la raison en est de soy mesme trop évidente, puisque la chose se void à l'oeil ; & qu'elle se peut toucher au doigt. Or est-il qu'il falloit naturellement que la figure de ce corps fût finie, & terminée, puisque la figure n'est autre chose, qu'une disposition du terme,ou des termes, Car comme disent les Philosophes Geometres,la superficie termine le corps, la ligne termine la superficie, & le point la ligne : mais la figure est formée de leurs differentes dispositions. Voila pourquoy les hommes sçavants ont voulu qu'entre le reste des choses naturelles, les élements fussent aussy compris sous certaines figures; D'où viennent ces quatre corps mondains de Platon, auquels les Platoniciens en ont encore adjoûté un cinquiéme ; du nombre desquels Clavius en son Chap. 1. Sphær. Sacrob. en parle comme s'ensuit. *Plato igni propter acumen flammæ attribuit Pyrami-*

midem, seu Tetraedrum; ascendit namque quælibet particula ignis ad modum Pyramidis. Aeri verò Octaedron. Sicut enim aër proximè ad ignem accedit, sic etiam Octaedron maximam similitudinem cum Tetraedro obtinet, cum constet ex duabus Pyramidibus. Aquæ deinde concedit Icosaedron, propter nimiam mobilitatem ac fluxibilitatem. Cubum autem sive Hexaedron tribuit terræ, ob suam immobilitatem. Inter omnia enim corpora regularia cubus motui ineptissimus est. Cælo denique adscribit Dodecaedron. Nam quemadmodum cælum in toto ambitu 12 æqualia signa complectitur, ita quoque Dodecaedron 12 æqualibus superficiebus continetur. Platon (dit-il) nous represente le feu sous la figure d'une Pyramide ou d'un Tetraedre, à cause de sa flamme qui se porte naturellement en pointe, comme en effet il n'y a personne qui ne puisse aisement remarquer, que cét element alonge tous ses rayons en Pyramide, voire jusques à la moindre de ses particules. A l'air il luy donne l'Octaedre; car comme l'air est l'élement qui approche le plus du naturel du feu, aussi l'Octaedre a-t'il un fort grand rapport avec le Tetraedre, comme estant composé de deux Pyramides. A l'eau il luy attribue l'Icosaedre, à raison de sa trop grande mobilité, & fluidité. Pour le regard de la terre il luy ordonne le cube, ou l'Hexaedre à cause qu'elle est immobile. Car entre tous les corps reguliers le cube est le moins propre au mouvement. En fin il veut que le ciel soit Dodecaedre; car tout ainsi que le ciel comprend dans son tour entier douze signes égaux, il a quelque sorte de raison de la comparer avec le Dodecaedre lequel comprend dans sa figure douze superficies.

Sçachez neantmoins que tous cecy ne se doit entendre que pour les figures des corps naturels seulement; Car qui pourroit iamais croire que le feu artificiellement condensé dans le vuide d'un canon, ou d'un mortier puisse avoir la forme d'une Pyramide? ou qui est celuy qui pourra s'imaginer comment cete puissance motrice estant composée d'une certaine exhalaison compacte & reserrée, se puisse conserver la forme de l'air naturel, qui retient celle de l'Octaedre? laquelle infailliblement elle ne se peut acquerir que lors qu'il rentre dans sa premiere liberté pour monter vers le haut: voilà pourquoy l'eau aussi bien que le feu estans contraints, & naturellement condensez recoivent la mesme figure, que la capacité interieur du corps qui les contient, qui les enserre, & qui les contraint, leur peut donner. Comme par exemple, si cét air igné, ou plustost cete flamme de feu naturel est artificiellement condensé dans une sphere concave (telle que sont nos grenades) il aura infailliblement une figure spherique: que si on le renferme dans le ventre d'un canon, qui n'est autre qu'un cylindre vuide, il ne faut pas douter qu'il ne retienne aussi la forme d'un cylindre.

Pour ce qui concerne la figure du sommet, ou partie superieure du corps de la vertu motrice, par lequel elle meut, & pousse le poids qu'on luy mets dessus, lors qu'il y touche; il est fort difficile d'en rien establir de certain; & c'est ce que personne ne peut prouver, ny mesme affirmer que par conjecture: ou par des comparaisons au lieu d'arguments. Il est pourtant vraysemblable qu'elle s'efforce autant qu'il est possible de suivre la naturelle, ou tout au moins celle-là qui luy approche le plus, veu que le poids qui est dessus à sçavoir le globe, ne la presse iamais si fort que le corps qui la retient par les costez, & par la base, joint qu'il n'empesche pas si tost qu'elle ne prenne sa forme naturelle: d'où vient que peut estre, elle peut avoir la forme d'un cone, ou d'une pyramide, figures à la verité qui luy sont natu-

turellement propres, joint que dans le ſommet elle conſerve ordinairement la plus grande force de cete vertu, lequel eſtant preſſé du poids, eſt contraint de rentrer en ſoy, puis venant à eſtre repouſſé par un effort interieur, retourne bien plus violemment (à cauſe que cete puiſſance ſe rarefie) & élance ſon poids, avec d'autant plus de force & d'impetuoſité à la façon d'un élatere: Peut-eſtre bien auſſi ſe ramaſſe-t'elle en hemiſphere; veu que cete figure eſt une des plus proches de la naturelle, particuliérement de celles que prennent le feu, & l'air, lors qui ſont dans leurs ſpheres; auſſi la ſphere eſt-elle la plus ferme, & la plus certaine de toutes les figures, & de tous les corps: d'où vient que les portefaix voulans ſe charger de quelques fardeaux, choſiſſent une poſture preſque ſpherique; & ſemettēt en telle ſorte qu'en ſe courbant, & contournant le corps, les membres ſe ramaſſent, ſe reſſerrent, & ſe replient les uns dans les autres le plus prés qu'il leur eſt poſſible, en ſorte que de toutes les parties qui eſtoient relachées, & comme abandonnées à elles meſmes, ils n'en font plus qu'une entiere. La fable d'Atlas que les anciens Poëtes ont feint avoir porté ſur ſes eſpaules cete immenſe machine de la terre, nous conduit bien agreablement à la verité de ce doute.

Mais pour vous donner la vraye, & raiſonnable explication, laquelle eſt veritablement celle, qui eſt la mieux receuë de la plus part des naturaliſtes, touchant la figure de la ſuperficie qui termine le haut du corps de la puiſſance motrice; il faut premiérement que nous faſſions une certaine diſtinction, de la ſituation, & de l'aſsiete que l'on donne aux globes dans les mortiers, d'ou celle-cy eſt aſſez évidente, voicy comment on la doit entendre.

Tous les mortiers deſquels nous nous ſervons à jetter toutes ſortes de globes pyroboliques (comme nous avons ſi ſouvent redit) ont des certaines chambres, dans leſquelles on renferme la poudre, neceſſaire pour faire partir un boulet, & l'envoyer là où on a deſſein qu'il faſſe ſon effet. Suppoſons doncques premiérement, que tous les grains de poudre, puiſſent tous, generalement, & ſans exception, prendre feu de tous coſtez, & dans un meſme inſtant eſtre reduits en flamme, & conſequemment que le globe ne puiſſe eſtre nullement enlevé en l'air, que premiérement toute cete quantité de poudre, ne ſoit faite puiſſance motrice. Secondement que voſtre globe ſoit parfaitement rond, en telle ſorte que ſon fonds ſoit immediatement touché de la puiſſance mouvante ſans qu'aucun autre corps puiſſe eſtre interpoſé entre l'un & l'autre. Il eſt tres certain que ladite puiſſance motrice n'attaquera point l'hemiſphere entier inferieur, qui occupe la concavité du mortier; mais cete partie ſeulement, laquelle bouche l'orifice de la chambre, dont la ligne dimetiente fait juſtement le tiers, ou tout au moins une partie aliquote du diametre entier de la ſphere, ou bien du vuide du mortier, qui comprend la ſphere. Or eſt-il que le globe reçoit tout l'effort qui luy eſt neceſſaire pour ſon mouvement, à ſçavoir de cete impetition, ou de ce choc que produit la puiſſance mouvante, dans le temps qu'elle eſt encore dans la chambre du mortier; à cauſe que ſes parties eſtant extrémement condenſées, font des puiſſants efforts, pour ſe mettre plus au large; mais auſſi toſt qu'elle a gaigné la ſortie de ſa priſon, & qu'apres avoir enlevé le globe, elle ſe treuve en liberté dans le vuide du mortier, pour lors elle s'affoiblit de beaucoup, à cauſe qu'elle ſe rareſie, & ſe rend moins neceſſaire pour imprimer au globe quelques plus violents degrez de viteſſe.

C'eſt

C'est assez doncques de ce seul choc, pour le mouvement dont il a besoin, parce que c'est le plus puissant de tous, consideré qu'il sorte d'un lieu fort estroit. Que si le corps de la puissance motrice, est veritablement accumulé en hemisphere, ou en pyramide, ou en fin s'il prend la forme de la convexité d'une certaine portion de sphere (qui est celle laquelle comme ie veux croire luy arrive plustost que toute autre) en telle sorte que l'apprehendant, & l'environnant de tous costez, elle forme une cavité sur la partie superieure dudit corps (car elle a la proportion d'un corps en quelque façon solide à cause de son extréme densité) il ne faut pas douter, qu'elle n'attaque puissamment le corps de la sphere, & qu'elle ne la fasse sauter d'importance. Il faut vous imaginer qu'elle n'agit pas icy avec moins de force, & de violence que si ce mesme globe estoit plat par dessous; ce qui arrive pour les raisõs que ce vous en ay données, & de plus à cause que lors qu'elle vient à unir toutes ses forces en une dans un lieu si estroit, elle imprime à la sphere, & au globe qui a la base plate un mouvement suffisant pour la vitesse qui leur est necessaire, par le moyen du diametre de gravité de la sphere, lequel passe par le centre de gravité de la mesme sphere, à l'entour duquel consistent toutes les parties des moments égaux. Ajoûtez à cela que comme la sphere represente une espece d'unité, qui proprement n'est que comme un point, voila pourquoy supposé qu'elle soit solide, & composée d'une matiere compacte & amassée, laquelle est comprise sous une superficie continuë, & qui ne se peut pas aisement disjoindre à cause de sa figure, & de la solidité de sa matiere, c'est assez pour la mouvoir, si la puissance motrice touche en un point seulement; car là où elle touchera un de ces points, cét attouchement, ou cete affection sera incontinent portée par un mouvement successif dans tous les autres. Et ie veux croire franchement que cete impression ne feroit pas un plus grand effort, que si cete puissance produite d'une pareille quãtité de poudre, touchoit la base entiere d'un globe plat; au contraire i'asseurerois qu'elle en est de beaucoup plus foible: car cete poudre estant éparse(comme nous avons dit en quelque endroit cy dessus) treuve ses puissances dissipées, & consequemment amoindries, ainsi la superficie plane de la puissance motrice(si elle s'accommode tellement avec la base plate, qu'elle mesme soit plate) n'est pas plus commode pour imprimer le mouvement à un corps qui aura la base plate, que celle de toute autre figure.

De plus s'il s'y treuve quelque corps posé au dessous du globe spherique, ou pour le moins approchant d'une pareille figure, & de quelque autre qui ait la base plate, lesquels soient tous deux égaux en poids, & en qualité de matiere; par exemple un cylindre de bois (tel qu'on en met d'ordinaire dans la chambre du mortier par dessus la poudre) qui soit posé en telle sorte que la puissance mouvente ne touche pas immediatement l'un & l'autre globe; mais seulement par l'entremise de ce corps interposé; c'est une chose indubitable que cete puissance mouvente, en quelque figure que elle se puisse mettre dans la chambre du mortier apprehendera & chassera le cylindre de toutes ses forces, & que ces deux globes seront assaillis par une égale violence, quoy que leurs mouvements seront inégaux, à cause de l'inégalité de leurs figures, comme on remarquera mieux cy dessous. Car qu'importe-t'il si ce cylindre de bois touche une base plate en plusieurs points, ou s'il ne la touche qu'en un, comme il fait la sphere pour leur imprimer un mouvement plus violent, puis que (comme nous avons dit cy dessus) un seul point la sphere est comme le corps entier, & tout le corps entier comme un seul point: car rien n'en est separé, rien ne s'en éloigne,

il

il ne s'y treuve aucune inegalité qui la rende ou defectueuse ou superabondante en aucune de ses parties, à cause de la noblesse & excellence de sa figure, qui ne souffre aucun deffaut. Pour ce qui touche la raison pourquoy la puissance mouvante estant sortie de la chambre du mortier, ne sert pas de beaucoup pour imprimer un mouvement plus violent tant à la sphere, qu'à un globe qui aura la base plate, il n'est pas besoin de le redire icy, puisque ie vous l'ay de-ja demonstré cy dessus; cela n'empeschera pas pourtant que ie ne vous dise encore cecy, sçavoir que d'autant plus que la puissance mouvente est contrainte, & d'autãt moins qu'elle peut respirer l'air, tant plus furieuse se rend elle, & semble prendre tousiours des nouvelles forces jusques à ce qu'elles se soit mise en pleine liberté. Et c'est pour cete raison que l'on ajuste au dessous des grenades, (outre ce cylindre qui bouche les chambres de la poudre,) certaines rotules de bois de mesme largeur & circonference que la concavité des mortiers, comme nous avons dit ailleurs. Voila pourquoy on peut dire que ces rotules suppléent au deffaut de bases plates, puis qu'elles ne laissent sortir, ny eschapper hors du mortier la moindre particule de la puissance mouvente, que le globe ne soit premierement party, & qu'il n'ait tout à fait abandonné le lieu où il la tenoit luy mesme prisonniere. Aussi ne leur servent elles que dans ce moment, car estans sorties des mortiers, elles prennent bien tost congé des globes, soit qu'elles demeurent entieres, ou qu'elles se brisent par la puissance mouvante de peur qu'elles ont de nuire à leurs mouvements, lors qui seroient dans l'air.

Au reste que ce ne soit qu'une seule impression, momentanée, laquelle est produite par la puissance motrice qui donne les mouvements aux globles à la sortie de nos mortiers, & de nos canons, de quelque figure qui puissent estre, c'est un argument infaillible, & fort aisé à preuver par l'exemple de tous ces corps qui sont violemment poussez, soit avec la main, ou avec l'arc, ou bien avec les balistes, lequels ne sont jamais accompagnez dans leur course de la puissance qui a imprimé le mouvement, ou qui leur a communiqué certains degrez de vitesse pour passer dans l'air; car c'est assez pour le mouvement que la force de cete puissance mouvante, & chassante, demeure imprimée dans la chose poussée. Il s'y rencontre encore plusieurs grands personnages fort sçavants, & fort renommez, qui croient que le mouvement qui est une fois imprimé dans un corps mobile, ne l'abandonnera iamais, que premieremẽt il ne soit supprimé par quelque cause; c'est ce qu'ils jugent fort facile à faire dans un milieu vuide, & desembarassé de toutes sortes d'ostacles, où il ne s'y peut rencontrer aucune chose qui le puise empescher, diminuer, ou aneantir tout à fait : voicy la raison que nous en donne Mersennus in Phænom: Ballist. prop. 38. *Quod rationem attinet, in eo sita est, ut nihil ex iis pereat, quæ semel producta sunt, nisi causa destruens adsit, cum nulla res, seu nullum ens se destruat, quemadmodum neque se producat. Suntque plures magni viri, qui credant istud adeo verum esse, ut communibus notionibus accenseri possit: quî enim corpus motu spoliabitur, si desit qui spoliet? Supponitur enim Deum motui semel impresso non magis suum negare concursum, quam rebus cæteris, cumque motus sit modus realis, quomodo peribit, si nullum impedimentum occurrat.*

La raison de cecy (ce dit-il) est que de toutes les choses produites, rien n'en peut deperir, sans qu'il s'y treuve une cause qui les destruise; puis qu'il est tres certain qu'aucun estre n'est si ennemy de soy mesme qu'il se veüille procurer sa propre destruction; de mesme qu'il n'est pas capable de

se

de se produire soy mesme. Il se rencontre quantité de braues gens qui tiennent cecy tout à fait pour vray & indubitable, joint que l'on peut former des raisonnements fort legitimes là dessus, par les simples connessances qu'on en peut avoir; car quelle apparence qu'un corps puisse estre privé de son mouvement, s'il ne s'y recontre rien en son chemin qui se mette en devoir de luy oster? car il faut supposer icy que le Bon Dieu ne denie pas plustost son concours à un mouvement une fois imprimé dans la chose meuë, qu'au reste des étres, or comme le mouvement est un mode réel, comment se pourroit il faire qu'il pût déperir, puis qu'il ne s'y recontre aucun empeschement.

Je vous expliquerois fort volontiers comme quoy toutes sortes de, corps pousez par un milieu empeschant, & remply d'ostacles (tel qu'est l air par lequel nos globes sont portez) se peuvent mouvoir, si s'en estoit icy le lieu: mais je vous advertiray seulement que ceux là s'éloignent bien fort de la verité, & qui s'embarassent deux mesmes dans des inextricables paralogismes, qui estiment que la puissance motrice prodruite par la poudre pyrique acompagne le globe dans sa course quelque espace de temps, & que s'y attachant, elle le pousse, & luy donne toûjours des nouveaux degrez de vitesse, ou tout au moins qu'elle l'assiste quelque temps, & empesche que sa pesanteur naturelle ne le tire si tost & si subitement vers la terre. Car qui est celuy qui vive avec si peu de connoissance des choses, lequel ne connoist pas à peu prés la nature du feu? ou plustost qui peut estre celuy, qui a eu tant d'adresse que de lier & d'attacher si fortement cét élement, si subtil de sa nature, si volatil, si leger, & si difficile à manier, à un globe porté dans l'air, qu'il l'ait obligé d'y demeurer colé sans ozer s'en departir? quelle vertu di-je aimantine peut avoir un globe de fer, pour attirer le feu apres soy, & l'obliger à le suivre; mais quoy que je concede encore cecy, que le feu puisse acompagner le globe bien loin dans l'air, qu'en sera-t'il plus? que peut-on conclure par là? comment pourra t'il imprimer des nouveaux degrez de vitesse au globe, ou par quelle voye, & par quel moyen luy augmentera t'il son mouvemenr, ou comment empeschera-t'il que tout au moins estant une fois imprimé, il n'abbandonnc tout à coup le globe? veuque d'abord qu'il est remis en sa liberté, sa substance en devient si subtile si rare, & si tenuë, qu'il ne luy reste aucune parcelle de la puissance qu'il avoit lors qu'il a esté rarefié, laquelle consistoit entierement en sa densité, en la contrainte & fermeté de ses parties, & dans leur extréme union. Ceux là ne se trompent pas moins qui s'attachent si opiniatrement à cete opinion, qui croient que le mouvement d'un canon (ce que l'un doit pareillement entendre pour toutes sortes d'armes à main) s'augmente d'autant plus, & se treuve plus violent, que la canne de la piece d'artillerie sera plus longue: c'est à dire tant plus long temps que la puissance mouvente de la poudre acompagnera le globe dans le vuide du canon, & que de plus prés elle l'aura pour suivie. Mais il est croyable, que ces pauvres gens qui raisonnent si mal, n'ont jamais eu la connessance de certaines regles de nostre art, qui enseignent, que si l'on fait faire les pieces d'artillerie longues, ce n'est pas afin que la puissance mouvente, durant & demeurant plus long temps dans la canne du canon, elle confere rien plus au mouvement qui chasse le boulet; mais c'est que l'on proportionne ces longueurs en telle sorte, que la quantité de la poudre necessaire pour chasser le boulet, se puisse entiérement ressoudre en flamme dans le vuide du canon, & que dans ce moment que le globe viendra à sortir de l'embouch eure de la piece, pour lors unissant

toutes ses forces elle l'attaque, & le prepare au mouvement qui luy est necessaire.

Ie veux bien que l'on sçache aussi que d'autant plus que les pieces de canon seront longues, tant plus aussi de poudre y deura-t'on employer, & tout au contraire tant plus courtes qu'elles seronr, d'autant moins de poudre auron-t'elle de besoin. Car tout ainsi comme une quantité de poudre trop grande, & qui passe la charge ordinaire de la piece où l'on l'employe, n'aide en rien qui soit au mouvement du boulet qui en doit partir; au contraire luy empesche, & confond presque toûjours sa course; en ce qu'elle ne se peut pas resoudre toute en flamme dans le moment que le boulet abandonne l'orifice du canon; mais en respend toûjours une certaine portion sur terre qui ne prend pas feu, comme l'experience journaliere, & la pratique que nous en avons faite nous le donne assez à connestre (encore bien que quelques uns de nos Pyrobolistes, en baillent quelques autres raisons, que je reserve pour une autre occasion) de mesme aussi par une raison contraire, une petite portion de poudre laquelle sera disproportionnée à la longueur de la piece, est bien plustost brûlée, que le boulet n'aura parcouru tout le vuïde dudit canon. Je dis encore que cét accompagnement que fait la puissance movente au globe tout le long de la canne d'une grande piece, ne luy sert en rien qui soit à luy donner des forces nouvelles pour le faire aller plus viste: car tant plus que la puissance mouvente prolonge sa durée dans le vuide de la machine, apres la combustion entiere de la poudre, & que tant plus grand est le lieu, ou le vuide qu'elle treuve, d'autant plus se rarefie-t'elle, & par consequent sa vigueur en diminuë d'autant plus: de sorte que si quelqu'un faisoit construire un canon qui eût 100 pieds de longueur, ou d'avantage, & qu'il portast un boulet de fer de 2 onces de pieds en son diametre, c'est à dire du poids d'une ℔, & qu'il vienne à charger son canon comme c'est la coustume d'une ℔ de poudre, je crois fermement qu'en ce cas la puissance & la vertu motrice qui sortiroit de cete livre de poudre, & laquelle accompagneroit le boulet, dans l'espace de 100 pieds du vuide dudit canon, perdroit tellement sa force qu'à grand' peine pourroit-elle faire sortir ce boulet hors de l'embouchëure, bien loin de l'enuoyer en l'air. Mais nous aurons subjet de parler de la longueur proportionnée des canons, avec le poids, & la grosseur de leurs boulets, outre cela de la quantité de la poudre necessaire pour les faire partir, dans la seconde partie de nostre Artillerie Livre I. ou nous traiterons des canons.

Contentez vous doncques de ce que je vous ay icy rapporté pour vous persuader, & demonstrer tout ensemble comment les globes pyrotechniques ayans les bases plates, estoient non seulement aussi capables de l'impression necessaire au mouvement que ces globes spheriques, ou approchans d'une pareille figure, mais encore meilleures, & plus capables d'un tel mouvement. Or que les boulets d'une forme spherique ou spheroïdale soyent beaucoup plus commodes & plus propres pour recevoir les impressions du mouvement dans toutes sortes de milieu, je veux vous en bailler une seule demonstration de Mersennus, Mechan. lib 2. part. 3. prop. 6. 7. & 8. *Rotundæ figuræ sunt reliquis mobiliores, quia planum quovis modo circumvolutæ in uno tantum puncto tangunt, ideoque minus atteruntur, & impediuntur, quia faciunt angulos contingentiæ omni acuto rectilineo minores; hinc ad motum procliviores sunt, parum enim absunt à plano propter angustiam anguli: & unica linea plano perpendicuri solo hæret; unde quodlibet eo difficilius movetur*

tur,quo pluribus punctis planum tangit, (voila cõme sont faits les globes cylindriques, & qui ont la base plate) *tot enim lineæ perpendiculares per mobile transeuntes,illud cum plano uniunt,atque fulciunt, ne dejiciatur : quapropter figurarum planum pro vertice habentium, stabilissima cubus dicitur, quamvis proclivior sit ad volutationem, quàm tetraedrum,aut pentaedrum,quia cum pluribus planis claudatur, magis ad sphæram accedit : nam quo plura latera,pluresque angulos figuræ regulares habuerint, & viciniores circulo, vel sphæræ,ac proinde moventiores erunt : quo vero mobilis latus contingens planum latius fuerit, eo difficilius movebitur immo si planum mobilis, & planum quod tangit, essent perfectè plana, mobile superius apprehensum à plano subjecto vix disjungi posset: hinc ajunt multi,aut parietem perfectè planum non posse tangi à cubo æneo ita emisso è bombarda, ut aliqua cubi superficies recta versus parietem tendat, quantumvis bombarda parieti vicina, & quantacunque violentiâ explosa fuerit : neque enim aër intermedius cedet.* (Le mesme dans le mesme endroit en la prop. 7. *Aliæ sunt rationes, ob quas figura circularis mobilior est : 1, quia in omni positu dimidia sui parte quoversum ad planum acclinat ;ideoque sphæricum ad latus quacunque vi movebitur, quæ aërem impulsu, vel tractu dividere poterit : cum unicus aër circumstans motum impediat. Hinc perpetua est circuli propensio ad motum : quo vero circulus major fuerit tanto nutus ejus, seu propensio admotum major erit, quia extremitas diametri majoris remotior est à loco suo naturali, ad quem propterea magis conatur, est autem nutus, seu ῥοπὴ vis à Deo unicuique rei impressa, qua in loco suo naturali quiescit, & volenti eo dispellere, resistit : quæ resistentia dicitur ἀντέρεισις.Cum autem omnis circulus infinitos concentricos intra se contineat, omnis peripheria nutum habet infinitum, ac proinde perpetuum ad motum.* De plus dans la prop, 8. *Ex illo autem perpetuo nutu fit ut cum globum volumus eum ita veluti proprio nutu se moventem moveamus ;* (c'est ce que l'on doit entendre aussi de la puissance de la poudre,& de la force imprimée sur le boulet) *nam post motum ad centrum universi maximè circularem desiderat : & linea perpendicularis ducta à puncto contactus ad diametrum globi, demonstrat eum esse in æquilibrio : quælibet autem vis duo pondera æquilibria ab hoc statu æquilibri dimovere potest.*

Ces raisonnements nous demonstrent évidemment qu'un globe spherique ou approchant d'une telle forme, rompt le corps de l'air dans sa course bien plus facilement, & penetre quelque milieu que ce soit avec bien moins de difficulté, qu'un cylindre qui aura les bases plates. Mais quelqu'un me pourra objecter icy, qu'il n'est pas possible qu'un cylindre, ait toujours la base opposée à l'encontre de l'air,ny qu'il passe à travers ces espaces aëriens, comme si c'estoit une flesche ; car il peut arriver que sa superficie convexe coupera l'air, ou qu'elle roulera dans l'air, luy opposant tantost sa base plate, tantost sa superficie convexe. Je réponds à cecy premiérement, que le feu sortant du tuyau pourra aisément faire en sorte qu'une de ce bases,sçavoir celle qui est opposée au tuyau,ou à l'orifice du globe par lequel le feu doit sortir, marche devant,& que l'autre la suive, trainant apres soy la flamme du feu cõme une longue queuë. 2. La superficie courbe du cylindre touchera l'air en beaucoup plus de points que la sphere ; quoy qu'ils soient tous deux d'une mesme pesanteur, ou soit que la hauteur,& la largeur du cylindre soient mesme égales au diametre de ladite sphere. En ce cas la disposition du cylindre est fort contraire au mouvement, qu'il peut avoir receu. 3. Que si ce cylindre roule de telle sorte que les bases pressent & poussent alternativement l'air circonstant, & le mouvement empeschant, avec la superficie courbe. Qui est celuy qui ne void assez qu'il ny pourroit pas avoir beaucoup de difference entre ce mouvement, si d'avanture une

de ces bases attaquoit toûjours l'air directement : car elle rencontreroit tousjours la mesme resistance aussi bien dans une situation comme dans l'autre. Mais quoy qu'il en arrive, ou soit que le cylindre roule, comme c'est un accident fort commun aux globes, à cause de leur figure qui est naturellement disposée à cete action, ou soit qu'il ne roule pas, si est-il certain que son mouvement, ne ressemble en rien à celuy du globe spherique, bien loing d'en égaler le mouvement.

Je passeray icy sous silence de mon bon gré quantité de choses admirables que j'aurois pû produire ici en faveur de la figure ronde. Toûtefois je ne puis sans crime passer outre, sans que je vous fasse paroistre encore une fois Scaliger, cét esprit tout à fait divin, pour vous dire luy mesme ce qu'il a remarqué, & diligemment observé dans la sphere ; adjoûtons doncques ses raisons, à celles que nous avons de-ja rapportées cy dessus, voicy ses parolles dans son execit: 30. 1. *Quocunque motu moveatur globus, eandem sui generat in sensu speciem : aliæ figuræ non item.* 2. *Super uno puncto in gyrum motus loco eodem fruitur semper, quod & Pyramidi evenit, sed circuli ratione. Idem globus si mutat locum, aliam à se figuram describit in aëre, quippe columnarem. Simul verò lineam actu creat, quæ in ipso non est, nisi in potentia, super planicie, qua labitur, simul solum corporum pro basi punctum habet : quod est maximé admirabile. Quo fiat modo, ut quod non est super eo solidum quiescat corpus.* 3. *Uno eodemque motu movetur duobus motibus contrariis, sursum, ac deorsum : si spectas circumferentiam : non dico de cælo nunc, sed de globo æneo, aut rota. Quorum alia quoque sit contrarietas : quippe devergens naturalis est, subiens vero non naturalis, quare uno motu duos efficit contrarios motus, in corporibus, quæ contingit.* 4. *Cum sit unum corpus continuum: ejus tamen partes aliæ aliis celerius moventur. Celerius enim duobus modis intelligitur : aut cùm in breviori tempore tantumdem æquè spatii, occupatur, aut cum in eodem tempore plus. Quæ igitur ad ambitum partes sunt, plus evadunt spatii, quàm quæ ad axem.* Mais faisons le parler François affin que chacun l'entende. Il dit doncques 1. que de quelque mouvement qu'un corps puisse estre meu, il engendre toûjours dans nos sens une mesme espece de soy mesme : ce qui n'arrive point aux autres figures. 2. Estant pyroüetté sur un point, il occupe tousjours le mesme lieu, action qui est aussi commune à la pyramide, à cause de son cercle. Que si ce mesme globe change de place, il d'écrit en l'air une figure toute autre que la sienne propre, à sçavoir une colomnaire ; il produit aussi tout d'un temps une ligne réellement, & actuellement, laquelle n'est pas en luy sinon en puissance ; estant posé sur un plan bien plat, il est le seul de tous les corps qui n'a qu'un point pour sa base : ce qui est tout à fait admirable ; comment doncques se peut il faire, que ce qui n'est pas, puisse sur soy faire reposer un corps solide, & le soustenir. 3. Par un seul & simple mouvement qu'on luy peut donner. il est neantmoins meu de deux diretement contraires, sçavoir d'un montant, & d'un autre descendant, au regard de sa circonference: je ne parle pas icy du ciel, mais de quelque boulet d' airin, ou d'une roüe, entre lesquelles, que ce soit il s'y recontre encore une autre contrarieté fort grande, par ce que celuy qui tend vers le bas, est naturel, mais celuy qui monte vers le haut est non naturel, c'est ce qui oblige à dire, que d'un seul mouvement il en produit deux autres tous contraires dans les corps qu'il touche. 4. Or quoy qu'il soit de soy un corps continu, si toutéfois quelques unes de ses parties sont-elles meuës par un mouvement bien plus viste que les autres: mais ce mot de plus viste se doit entendre en deux sens, ou parce qu'il occupe autant d'espace en moins de temps

temps, ou parce qu'il en occupe d'avantage dans le mesme temps. Voila pourquoy les parties qui se treuvent dans le tour superficiel, font beaucoup plus de chemin, que celles-là qui sont à l'axe.

En fin le cercle, & la sphere serviront de bornes à ce corollaire, quoy que eux mesmes n'en souffrent aucun; & qui plus est nous ne terminerons pas seulement ce corollaire, mais aussi cete presente année mil six cens quarente neuf, de laquelle nostre presse employe les dernieres heures, à imprimer ces lignes. Avec l'aide de Dieu le jour de demain nous apportera un nouveau corollaire, aussi bien comme un nouvel an, an plein de sainteté, an de ce grand jubilé, tant soûhaité de toute la chretienneté. Cete puissance infinie, laquelle n'a ny commencement ny fin, a aujourd'huy achevé de tracer la circonference, & le cercle d'un œuvre admirable, dans lequel toute ame doit faire son cours, sans passer les bornes qui luy sont prescripts. Demain elle en recommence un nouveau lequel je soûhaite plein de bonheur, de paix, & de joye universellement sur toute la terre; suppliant cete puissance & bonté ineffable, qu'arestant un des pieds du compas de son amour dans nos cœurs, & dans nos ames, que de l'autre il y trace, & décrive un nouveau cercle, en excitant dans nous des nouveaux degrez de vitesse qui nous puissent conduire directement, dans les contentements perdurables de la beatitude eternelle; afin qu'estãs éloignez des premiers termes de cete puissance mouvente, qui nous porte naturellement à suivre, & appeter les vicissitudes d'une fortune mondaine, nous ne courions plus de risque parmy les dangereux escuëils de nostre follie. Mais au contraire que tournãt toûjours par un mouvement circulaire & perpetuel sur les plaines égales de la force & de la constance, nous puissons retourner à nostre premier terme, & rentrer dans le point d'ou nous sommes sortis, qui est le ciel, pour y posseder la vie eternelle.

COROLLAIRE II.

De diverses sortes de Petards Pyrotechniques, preparez pour divers usages dans l'Art Militaire.

Outre cete Espece de Petards laquelle nous avons décrite cy dessus au Chap. I. des Globes à feu les Pyrotechniciens en ont encore quantité d'autres qu'ils mettent en usage. Mais comme je me suis proposé d'abord de ne traiter en cét ouvrage que des principales inventions pyrotechniques, & des plus ingenieuses, & artificielles, ou tout au moins de celles qui seroient les plus en vogue dans nos pratiques militaires: Voila pourquoy rejettant toutes celles que i'ay creu inutiles je m'en vay faire voir à nostre pyrotechnicien les figures des Petards qui sont marquées du nomb. 151. sous les lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L. La premiere figure marquée d'un A, ne differe en rien de celle que nous avons desseignée au nombre 137. Outre les boulets à feu, où l'on les employe, elles peuvent estre aussi fort commodement ajustez, dans les Bouquets, Couronnes, Sacs, Cercles à feu, Flesches ardentes, & Lances à feu: comme aussi les deux autres figures suivantes marquées de B & de C, les quelles peuvent aussi servir pour les mesmes usages, quoy qu'à la verité elles soint differentes de la premiere en quelque petite chose. On tirera la raison de la grandeur & grosseur des Petards, de la grandeur & grosseur des corps, où l'on les veut faire servir: quoy que si l'on se veut s'arester à une proportion determinée, on pourra donner à leurs orifices

fices

fices le diametre d'un boulet de plomb d'une once,ou de deux tout au plus; pour ce qui touche leur hauteur, on leur donnera 5 diametres sans comprendre la pointe. Voila la proportion la plus legitime, & la plus propre qu'on puisse leur donner. Pour le regard de leur charge, il faut avoir recours à ce que nous avons dit cy dessus, pour éviter une redite, qui vous seroit peut-estre ennuyeuse.

Les autres especes de petards sont beaucoup plus grandes, & s'ajustent ordinairement dans les globes de bois desquels ie vous donneray la construction dans les Chap. suivants. La premiere que nous avons marquée dans le mesme nombre de la lettre D, est totalement semblable & de mesme nature que celle que nous avons décripte dans l'espece superieure des petards recreatifs sous le Nomb. 107 en la lettre A. La construction de ces petards est fort facile, joint que la figure est assez intelligible pour vous la faire concevoir. On la charge ordinairement de poudre grenée, jusques à la hauteur des deux tiers de sa propre hauteur: le reste de sa capacité se peut remplir de quantité de balles de plomb; puis on la bouche bien serrée avec du papier ramassé, ou avec des estoupes mises en plotons.

L'autre petard que nous avons marqué d'un E, est triple en sa figure, c'est à dire qu'il en comprend deux autres moindre que luy, quoy que veritablement luy mesme soit totalement semblable à celuy que nous avons immediatement descrit, & marqué d'un D; il est outre cela percé de cincq petits trous,depeur qu'il ne manque à prendre feu, dont il y en a quatre par les costez diametralement opposez l'un à l'autre, & le cinquiéme est au fonds. Pour ce qui regarde la construction des deux autres qui sont marquez d'un F & d'un G, ils ne different gueres de la composition de ces petards lesquels nous avons desseignez cy dessus au nombre 106. On preparera doncques ces trois icy en telle sorte que le premier enferme le second, & le second le troisiéme. Le plus grand des trois marqué sous la lettre E, se remplit ordinairement de poudre grenée,jusques à la moitié de sa hauteur; ou tout au moins le reste du vuide qui excede la hauteur de celuy du milieu; puis vous adjustez sur sa charge,le moyen dans lequel vous engagez le dernier,& le plus petit,chargé de poudre,& de quelques balles de plomb; apres avoir au prealable remply celuy du milieu de poudre grenée, de mesme que le plus grand. J'entends à la hauteur du vuide d'ont il excede le plus petit. Outre tout cecy,tant celuy du milieu que le plus petit,ont leurs chambres particulieres remplies d'une matiére lente,dont nous avons décrit plusieurs compositions cy dessus.

Le troisiéme petard marqué en la lettre H,represente en sa figure un petit tuyau de fer,ou de cuivre sans fonds.Lors que l'on le veut charger,on divise premiéremēt toute sa hauteur en trois parties égales en telle sorte que celles qui sont aux deux extrémitez puissent estre chargées de balles de plomb: mais celle du milieu se charge de poudre grenée. On mets seulement des petites rotules de papier, pour separer les balles d'avec la poudre;on en mets autant aux deux bouts,pour en boucher les l'orifices. On y perce aussi deux petits trous pour amorcer, ou bien quatre si l'on veut, afin d'introduire plus aisement le feu dans la poudre; on les percera justement au milieu du Petard.

Le quatriéme Petard qui se void en I, n'a besoin d'aucune explication pour se faire entendre; car il observe la mesme preparation que ceux dont nous auons donné les profils en F, & en G, il n'en est different qu'en une cho-

chose seulement, à sçavoir qui va toûjours seul, n'en loge aucun chez soy, & ne veut point estre logé dans un autre pour estre employé dans les globes.

En fin ces Petards K & L, l'un desquels represente une croix dans sa figure, & l'autre un équiére; se chargent ny plus ny moins que les simples Petards; on engage dedans pareillement quelques balles de plomb, ou plusieurs, suivant qu'ils sont plus ou moins capables. Je laisse le reste de leur construction à la discretion de l'ouvrier diligent, & judicieux.

COROLLAIRE III.

De diverses formes qu'on peut donner aux ligatures des boulets à feu, & des noms qui leur sont les plus conuenables.

Veritablement je ne treune rien de plus difficile dans toute matiere, que de pouvoir exprimer par paroles & par des noms propres, les choses que nous ne connessons que par un maniement continuel. ou par un habitude qui s'acquere dans l'usage que nous en faisons; jusques là mesme qu'à grand' peine les yeux, qui en sont tesmoins, peuvent ils faire un fidel rapport à nostre jugement de ce qu'ils voient construire par les mains d'un autre. Pour vous en dire la verité, la pratique manuelle est de telle consequence dans toutes sortes d'arts lors qu'on veut s'en acquerir la perfection, que si vous ne pouvez par mettre en œuvre les choses que vous avez de-ja conceuës, imaginez vous que vous possedez une ame tout à fait detachée de son corps. Au reste le dessein, & la peinture, ne servent pas de peu, pour instruire les autres, dans quelque chose qu'ils ignorent; voila pourquoy ie vous ay desseigné touchant le ligamment des globes, tout ce qui a pu tomber sous le pouvoir de ma plume, & du burin; & ce qui se pouvoit mettre devant les yeux, pour en faire concevoir la belle cymetrie; ie veux dire tous ces neuds pyrotechniques, & les diverses revolutions des ligaments, par lesquels on a de coûtume, de lier, bender, & serrer les globes à feu, pour les rendre plus fermes, & afin qu'ils resistent mieux à la violence de la poudre, depeur que quelques uns ne se rompent avant le temps ordonné pour leurs effets.

Les pyrotechniciens ont inventé des noms tous divers pour la ligature des globes suivant les differentes formes qu'on leur donne. Le premier & le plus simple de tous est celuy dont nous nous sommes servy dans les figures desseignées, au nombre 136 & 138, les Allemands l'appellent *Riebbondt*; cét autre qui est fait de mille entrelas sur la figure du nombre 137 est appellé par les mesmes *pallen bundt* celuy duquel le nombre 142 est relié, n'en differe en rien: en fin les plus fortes, & le plus artificieuses ligatures qui se puissent faire, & imaginer sont celles qui enveloppent les globes, marquez des nombres 140, & 144, il representent dans leur entrelas, & dans leur differentes circonvolutions l'un comme une rose, & l'autre un limaçon, c'est ce qui oblige les Allemands à les nommer de ces mots *Rosen* & *Schnecken-bundt*. Pour ce qui touche le reste de cete matiere, enquerrez vous en des Pyrobolistes sçavants dans cete pratique, pour moy ie suis pressé d'ailleurs, il faut que ie continuë mon chemin.

Cha-

Chapitre VI.

D'un Boulet de bois chargé de grenades à main.

Tout ainsi comme l'usage des grenades à main (comme nous avons dit cy dessus) est fort frequent dans la pyrotechnie ; aussi est-il fort divers dans les occurrences militaires : Il ne faut avoir qu'un Ingenieur à feu qui soit seulement habile homme, & bien entendu, pour les pouvoir mettre en œuvre en temps & lieu ; or de tous les moyens qu'il pourroit choisir pour élancer quantité de grenades ensemble à l'encontre des ennemis , celuy-cy en est un des plus notables, & des mieux inventez.

On évuide un globe de bois duquel la hauteur entiere à la largeur (laquelle se doit prendre du diametre de l'orifice du mortier) a une proportion supertripartiente les quartes, c'est à dire qu'elle est comme 7 est à 4, quoy que la sesquialtere luy convient assez bien. Le fonds aura d'espaisseur demy diametre à cause de la violence de la poudre ; il sera exterieurement arondy; mais par dedans il sera plat & circulaire : L'espaisseur des costez sera de $\frac{1}{8}$ de toute la largeur entiere. Le chapiteau, ou couvercle aura pareillement la forme d'un hemisphere concave par dedans, & convexe par dehors: il se rejoindra avec le globe par un emboitement fort exact.

On engagera dedans par l'orifice superieur un tuyau de bois, de fer, ou de cuivre , qui aura de longueur la moitié de la hauteur du vuide, mais son espaisseur égale à celle des costez du globe , c'est à dire $\frac{1}{8}$ de la largeur : On chargera ce tuyau de quelqu'une de ces compositions que nous avons ordonnées cy devant pour la charge des tuyaux des grenades.

On farcira le ventre dudit Globe de quantité de grenades à main, ie veux dire de tant qu'elle en pourra contenir ; puis on remplira les espaces vuides d'une bonne poudre grenée. Sur toutes choses on observera bien diligemment que tous les petits tuyaux des grenades soient tournez vers le milieu du globe, c'est à dire vers le fonds du grand tuyau ; afin que tous ensemble puissent prendre feu.

Le tout estant bien ordonné de la sorte, les commissures de l'emboitement du chapiteau avec le globe, seront colléez fort & ferme d'une bonne colle , puis l'ayant enduit par tout sa superficie de poix liquide , ou de tarcque, on l'enveloppera de linge & d'estoupes imbuës de la mesme drogue: tout le reste se peut assez connestre par la figure.

Chapitre VII.

D'un Globe de bois composé de plusieurs autres.

Ce globe que ie vous donne au nombre 153 est en quelque façon semblable en effet, & en figure à ce boulet à feu desseigné au Nomb. 141, & décrit dans la 4. espece des mesmes globes. Voila pourquoy ce qui à esté dit cy dessus touchant la proportion des petits boulets au plus grand qui les contient, sera icy observé: outre cela on remarquera les particularitez suivantes, qui sont propres & peculieres à ce globe.

1. Le

1. Le Pyrobolifte prendra la groffeur des globes telle qu'il luy plaira pour moy ie leur ay donné dans noftre figure $\frac{1}{18}$ de leurs diametres.

2. Les globes feront autant ronds qu'il fera poffible ; tant à caufe de la capacité de cete figure, que de fon excellence, joint que c'eft la plus commode de toutes,comme nous avons fi fouvent redit cy deffus.

3. Les hemifpheres s'emboiteront bien proprement & juftement les uns dans les autres, à fçavoir des trois globes B C D; car pour le regard du quatriéme A, il n'eft pas fait de bois mais bien de fer: c'eft à dire que c'eft une grenade chargée de tous coftez fur la partie convexe de balles de plomb quoy qu'à la verite, ces trois premiers puifent auffi bien eftre de fer fi l'on veut, cela depend de la volonté du pyrobolifte. Suppofé doncques qu'ils foient de bois (ce qui ne les rend pas mefprifables) apres avoir premiérement remply tous les vuides d'une bonne poudre grenèe, & de ces petards de fer, ou de cuivre que nous avons décripts cy deffus; les plus propres pour ce globe font marquez en la figure 151 fous le lettres D E H I K L. Vous collerez bien fort les commiffures & les emboitements, par où les hemifpheres fe joignent (ie ne vous dis rien icy de l'ordre qu'on doit tenir pour mettre les globes les uns dans les autres, veuque cela eft fort aifé à remarquer par le profil de la figure mefme) Il faut toutêfois diligemment obferver que la grenade foit pofée en telle forte dans le plus petit des trois,qu'elle ne puiffe vaciller de cofté ny d'autre ; mais que l'orifice de fon tuyau foit directement oppofé au fonds du tuyau du plus petit boulet; puis vous arrrefterez avec de la colle le fecond & le troifiéme bien ferme contre le cylindre attaché au fonds du plus petit, (fans rien obmettre de ce que la figure vous reprefente)chacun d'eux apres fera muny tout à l'entour de lames de fer larges de deux ou trois doigts, & fort aifées à plier, afin qu'on les puiffe plus commodement ajufter fur la partie convexe des globes: en fin on les enveloppera de linge, ou de groffe toile imbuë de goûdron. On pourra auffi les relier, & les bander avecques des bonnes & fortes ficelles, ni plus ny moins que les boulets à feu. Que fi d'avanture vous les faites conftruire de fer,il n'eft pas befoin d'autres ceremonies,finon que de bien fouder les jointures par où les hemifpheres s'emboitent. Toutêfois je crains bien fort, qu'à caufe du puiffant effort qu'ils reçoivent en tombant de haut fur un terrein dur, les foûdures ne fe relachent; ou qu'ils ne fe rompent tous en piece. C'eft pourquoy on ne fera pas mal fi on les relie de bonne & forte ficelle, fuivant l'ordre de la ligature que nous avons dit avoir la figure d'une roze ; laquelle eft la plus forte & ferme de toutes celles dont on fe puiffe fervir dans les enveloppes des globes pyrotechniques.

4. Tous les tuyaux qui fe font de lames de metail, ou fi vous voulez de bois, pour l'ufage des globes, doivent eftre proportionnez en telle forte que la grandeur des globes le requiert; & de la mefme façon que vous les voyez deffeignez dans leur figures. En fin on les chargera de quelqu'une de ces compofitions que nous avons ordonneéz pour la charge des tuyaux des grenades.

Au refte ie crois que ce feroit le plus court; de ne rien dire du tout, que de dire peu de chofe des meruilleux, & efpouvantables effets de ce globe l'oferay pourtant bien affeurer que fi l'on l'envoye en cét eftat au milieu des ennemis, enforte qu'y tombant à l'improvifte, & fans qu'auparavant ils s'en meffient, ils n'ayent pas le loifir de fe fauver promptement, il fera un tel defordre, tuera,& maffacrera pour le moins autant d'hommes que

cent mousquetaires pourroient faire dans une décharge à travers un bataillon.

Remarquez premiérement que ie n'ay desseigné dans mon profil que trois globes seulement renfermez dans le plus grand ; mais ie veux bien que vous sçachiez qu'on y en peut mettre d'avantage ; pourveu toûtesfois qu'ils soient toûjours proportionnez à la grandeur, & capacité du premier globe ; car celuy-cy doit toûjours se rapporter au vuide du mortier.

Remarquez en second lieu qu'au deffaut des mortiers on pourroit fort commodement jetter ces globes avec les balistes : si tant est que vous treuviez bon de les remettre en credit, & leur donner quelque rang parmy nos machines modernes. Ie m'imagine que ce discours donnera sujet de rire à ces petites gens qui ne voient pas plus loing que le bout de leur nez: mais c'est de quoy ie ne mets gueres en peine s'ils s'en rient où s'ils s'en raillēt, car un chacun sçait assez que ces ames peu sensées ne peuvent s'empescher de s'opposer à la verité, & que l'ignorance tient leurs esprits tellement hebetez qu'il leur est impossible de souffrir les lumieres de la raison, qui est fille legitime de la verité, laquelle de soy est tres splendide, & trop éclattante pour des yeux si foibles que les leurs. Pour moy ie m'arreste au jugement des grands personnages qui ont eu la connoissance de l'art militaire tant ancienne que moderne, sans m'amuser à vouloir persuader ces esprits de contradiction, qui ne treuvent rien de bon que les productions de leurs esprits.

Remarquez en troisiéme lieu que l'on peut faire partir ces globes hors des mortiers, avec un feu seul, ou bien avec deux, ny plus ny moins que les grenades, & les boulets à feu ; mais on aura soin de les garnir de bassins de fer (si d'avanture ils sont de bois) afin qu'ils puissent supporter plus aisement la violence de la poudre.

Chapitre VIII.

De la Pluye de feu.

Les Pyrobolistes entre plusieurs inventions desquelles ils se sont advisez, ont inventé un certain feu d'artifice, pour envoyer de loin le feu dans les maisons des places assiegéez, & sur celles-là particuliérement qui ne seront couvertes que de bardeaux, de lates, de paille, de chaûme, où de roseaux seulement, (comme nous avons de-ja dit cy dessus) lequel il ont appellé pluye de feu, qui est ce que les Allemands expriment d'un mot de pareille substance *Fewer-regen.* La methode que l'on garde pour le preparer est de-ja assez connuë.

Faites fondre 24 ℔ de soulfre dans quelque vaisseau de terre fort l'arge, & ouvert d'embouchеure comme ces rafraichissoirs, sur des charbons ardents sans flamme neantmoins & sans fumée. Iettez-y dedans par apres 16 ℔ de salpetre, & à mesure qu'ils se fondront, brovillez-les bien ensemble avecque une spatule de fer, afin qu'il s'incorpore mieux avec le soulphre ; aussi tost qu'ils seront fondus tirez-le vaisseau du feu, de peur que le feu ne s'y prenne, puis versez dans cete matiére dissoute 8 ℔ de poudre grenée. Or cependant qu'elle se refroidira, meslez bien fort & bien viste le tout avec la spatule ; puis estant refroidie versez toute ce composition sur un marbre bien poly, ou sur quelques lames de metail, puis la separez toutes en pieces

&

& en morceaux, gros comme des noix italiques, ou comme des pommes ſauvages. Puis les ayant tous enveloppé d'un peu d'eſtoupes pyrotechniques, & ſaûpoudrez de farine de poudre battuë, vous les enfermerez tous dans un globe de bois; tel que vous envoyez un ſous le nombre 154: cedit globe a la meſme proportion, que les recreatifs aëriens deſſeignez ſous les nombres 96 & 97 &c. Puis apres rempliſſez moy bien les eſpaces vuides qui ſe rencontrent entre ces morceaux de compoſition, d'une bonne poudre grenée. En fin ajuſtez bien proprement à l'orifice du globe un couvercle lequel vous collerez bien avec de la colle forte & chaude, puis le couvrez de tous coſtez d'un linge trempé dans du goûdron.

La chambre de l'amorce ſe pourra remplir d'une matiere lente, telle que nous en avons décript une cy deſſus pour les amorces des Globes recreatifs: ou ſi vous le treuvez bon, quelqu'une de ces compoſitions dont on ſe ſert à charger les tuyaux des grenades y pourra fort bien eſtre employée: pour ce qui eſt du reſte des circonſtances qu'on doit obſerver dans la preparation de ce globe, elles ne different en rien de l'ordre que l'on tient pour preparer les globes recreatifs. Voila pourquoy vous pouvez franchement y retourner pour vous en rafraichir la memoire.

Ie vous adverty ſeulement icy d'une choſe, qu'il faut tellement ſituer le mortier, & l'élever juſques à une telle hauteur ſur l'horizon, ou le faire decliner en telle ſorte de la perpendiculaire vers l'horizon, que le globe ſe puiſſe rompre dans l'air. Par ainſi ce globe apres ſa diruption vous repreſentera une veritable pluye de feu, deſcendente, & eſparſe çà & là parmy l'air apres que ladite matiére aura eſté allumée par la force de la poudre renfermée dedans: parce meſme artifice elle tombera, & s'eſtendera ſur pluſieurs batiments, & meſme les embraſera avec autant de facilité que ſi le globe entier eſtoit tombé ſur une maiſon ſeulement.

Outre cete compoſition que nous avons donnée cy deſſus pour une matiere liquide (que les Allemands ont appellé *Geſchmoltzen-zeug*) vous pourrez vous ſervir auſſi de ces ſuivantes, dont la preparation n'eſt en rien diſſemblable, à celle de la ſuperieur.

1.

Prenez du Soulfre 3 ℔, du Salpetre 1 ℔, de la Poudre grenée 1 ℔, de la Limure de fer ℔ ß, du Verre pulverizé ℔ ß.

2.

Prenez du Soulfre 1 ℔, du Salpetre 1 ℔, de la Poudre grenée 1 ℔.

Ces deux compoſitions ſont de Joſeph Furtenbach, auſſi bien comme les ſuivantes, leſquelles deviennent extrémement viſqueuſes lors qu'elles ſe reſoudent en feu, mais ie vous dis viſqueuſes dans un tel point que pour leur lenteur, & tenacité il eſt impoſſible de les arracher, ou de leur faire quitter le lieu où elles ſe ſont une fois attacheéz. Ceux qui ſont experts dans cét art aſſeurent, (avec cét autheur) que ces compoſitious peuvent percer de part en part, une cuiraſſe de fer aſſez forte: ce que i'ay moy meſme experimenté; ſur une lame de cuivre épaiſſe pour le moins d'une ligne, c'eſt pourquoy ie vous les donne pour bonnes, & pour eſpreuvéez.

3.

Prenez du Soulfre ℥ j, du Galbin ℥ iiij, du Salpetre ℥ iiij, de la poudre grené ℥ iiij.

4.

Prenez du Soulfre ℥ iiiij, du Salpetre ℥ ij, de la Colophone ℥ j, de la Poudre grenée ℥ 1 ß.

 Dans

Dans la magie naturelle de Iean Baptiste de la Porre Lib. 2. Chap. 10, on treuve deux compositions toutes semblables, décrites suivant l'ordonnance qui s'ensuit. *Bellica sæpe instrumenta hujusmodi compositionibus replentur, inde igneas quasdam emittunt pilas eminus, & disrumpuntur*, (c'est icy où il s'accorde fort bien avec nous) *quas sic parant: Pulverem hunc obvolvunt stuppâ ac mixtura quam diximus* (car un peu auparavant il a décrit une composition qui brûle dans l'eau, qui est une invention tout à fait admirable, & de laquelle ie vous ay donnée plusieurs description ailleurs) *illinunt & implicant, & concavas machinas replent pilis, & mixturâ vicissim inspersis, igneq; admoto in hostiũ congressibus pilæ per aëra projiciuntur accensæ. Quod olei vicem expleat, & ardentius exuratur immittunt aliqui suillum adipem, anserinum, sulphur ignem non expertum, quod Græci vocant* ἄπυρον *sulphureum oleum, & naphticum, salnitrum sæpè purgatum, ardentem aquam, therebyrthinam resinam, liquidam picem, quam omnes Kitram vocant, vulgo dictam liquidam vernicem, vitellorum ovorum oleum, & aliquando ut molem his addat, & liquida inspisset omnia, lauri scobem immiscent: iis vitreo vase occclusis illud sub fimo condito, per menses duos vel tres, alternis semper denis diebus innovando fimum, & remiscendo. Exemptæ inde compositioni, si ignem adjeceris, ardere non desinit, nisi tota fuerit absumpta, aquæ enim aspersione, non restinguitur, immò accenditur: veruntamen luto, terrâ, pulvere, & omnino quibusvis aridis suffocatur: si cassidi, clypeo, & armatis hominibus injeceris, igne candentes reddit, ut comburi cogantur, aut arma exuere.*

Aliud trademus, quod valentioris est operationis, terebynthinæ resinæ, picis liquidæ, & vernicis, inde picis, thuris, & caphuræ pares portiones, vivi sulphuris sesquitertium, salisnitri purgati duplum, ardentis verò aquæ triplum, & tantundem naphtici olei; sed salicis pollinis carbonum pusillum adjicias. Hæc simul conficiantur, & in globulos effingito, vel ollulas reple: sic exurit, ut extinguere sit vanum. On charge (ce dit il) fort souvent les machines de guerre de semblables compositions, avec lesquelles ils envoyent de loing certains boulets remplis de feu qui se rompent, & se brisent en mille morceaux, on les prepare de la sorte qui s'ensuit; On enveloppe premirement cete poudre avec de l'estoupe laquelle est imbuë de cete composition que nous avons dit, puis ils remplissent les vuides des machines à feu, de boulets trempez de cete dite mixtion, bref apres y avoir mis le feu, ils envoyent ces balles dans l'air lors qu'ils abordent l'ennemy pour le combatre. Quelquêfois au lieu d'huyle ils jettent dans ces compositions pour les rendre plus ardentes, de l'axunge de porc, ou de la graisse d'oye, avec du Soulfre vierge, ou qui n'a jamais passée par le feu, que les Grecs appellent ἄπυρον outre cela de l'huyle de soulfre, de l'huyle naptique, du soulfre bien purifié, de l'eau de vie, de la resine therebinte, du tarc, ou poix liquide que quelques uns appellent *Kitre*, & vulgairement nommé vernis liquide, ou pour mieux le faire entendre du Goûdron, ils y adjoutent encore l'huyle d'œufs, & quelquêfois aussi pour donner corps à ces choses liquides, il y meslent de la raclure de bois de laurier. Tous ces ingredians, renfermez dans un vaisseau de verre, on le cahe sous du fumier, pendant l'espace de deux ou trois mois, renouvellant toûjours le fumier de 10 en 10 jours, en remüant de temps en temps la drogue contenuë dans le vaisseau. Cete composition s'acquere par ce moyen une telle qualité, que si apres l'avoir tiré de là, vous y mettez le feu, elle ne cesse de brûler, jusques à ce qu'elle soit tout à fait comsommée; car on a beau y ietter de l'eau, elle ne s'esteint point du tout, au contraire le feu s'en augmente d'avantage, & s'opiniatre tellement à sub-

ſubſiſter dans cete matiere malgré la froideur & l'humidité de ſon ennemy, qu'il luy eſt impoſſible de le ſupprimer : que ſi d'avanture cete matiere tombe ſur un caſque, ſur une ſalade ou ſur des hommes chargez d'armes, elle vous les fait paroiſtre tout de feu, & de flamme, en telle ſorte que ceux qui en ſont atteints, ſont contrains de quitter là leurs armures, & tout leur harnois de guerre bien promptement, ou d'eſtre brûlez tous vifs.

Ie vous en donneray encore une autre qui fera des effects pour le moins auſſi eſtranges que celle-cy. Prenez par exemple de la therebentine, du tarcq, & du vernis, de la poix, de l'encens, & du camphre, autant de l'un comme de l'autre ; du Soulfre vif un ſeſquialtere, du Salpetre clarifié le double, de l'eau de vie le triple, avec autant d'huyle naptique; à quoy vous adjoûterez un peu de poudre de charbon de ſaulx. Tous ces ingredians ſeront bien meſlez enſemble. Puis vous en formerez des balles, ou bien vous en remplirez des petits pots ; cete compoſition reçoit le feu avec tant d'avidité, que c'eſt perdre ſes peines que de l'en vouloir ſeparer. Que ceux qui auront le loiſir, & les commoditez aſſez grandes pour en employer quelque choſe à la preparation de ces compoſitions, qu'ils en faſſent s'il leur plait les experiences, & ils en verront les effets tels que ie viens de dire.

COROLLAIRE I.

Ces compoſitions que ie vous ay décrites cy deſſus (ſauf les deux precedentes qui ſont tirées de la magie naturelle du Sieur de la Porte) doivent neceſſairement eſtre fondues ; puis bien meſlées, & incorporées enſemble : en quoy veritablement on court grand riſque de ſe brûler. Et ie me ſouviens d'avoir veu autrefois certains Pyroboliſtes, à qui le malheur arriva, faute de prevoyance, de ſe brûler les mains, la face, & les cheveux, & conſequemment contraints que quitter là leur ouvrage. Ou pour éviter des pareilles accidents, ie vous donne icy une compoſition, qui n'a aucunement beſoin d'eſtre fonduë ſur le feu, qui pourtant produit les meſmes effects que les precedentes.

Prenez du Soulfre 16 ℔, du Salpetre 8 ℔, de l'Antimoine crud 2 ℔, de la Poudre 4 ℔, battez bien toutes ces matieres, meſlez-les, & les incorporez bien enſemble : diſſoudez par apres de la colle commune dans de l'eau boüillie, ou ſi vous voulez de la gomme arabique, ou de prunier, ou de ceriſier dans de l'eau froide, ou tiede ſeulement, & la verſez ſur voſtre compoſition, dans un pot de terre verniſſée, ou dans quelque autre vaiſſeau de fer, ou de cuivre, meſlez bien le tout avec la ſpatule, ou avec les mains. Formez par apres des boulets telle groſſeur que vous jugerez le plus à propos ; ou pour avoir pluſtoſt fait verſez voſtre compoſition ſur une lâme de fer, puis la coupez en morceaux octangulaires, ou faits à peu prés comme des cubes ; leſquels vous expoſerez au ſoleil pour les faire ſeicher, ou bien vous les mettrez dans un poëſle, où ils ſe deſſeicheront peu à peu. En fin quand vous en aurez beſoin, vous en chargerez vos globes ſuivant l'ordre & la methode que nous avons donnée cy deſſus.

COROLLAIRE II.

Que cete pluye de feu, laquelle nous avons ſi amplement décripte cy deſſus, ait tirée ſon origine du feu Grec des Anciens, les teſmoignages des antiquitez nous en font aſſez de foy. Quelques uns (comme nous avons dit cy devant au Chap. 2. Liv. 2.) en attribuënt l'invention à un certain Mar-

 cus

cus Grachus ; mais neantmoins Iean Zonaras nous asseure qu'il a esté inventé par les Grecs auparavant les temps de Constantin Pogonat Empereur des Grecs. Nicetas Choniates *in Isacio*, en parle de la sorte. *Injicitur ædificiis miserorum qui ad mare siti ignis Græcus, quem tegentibus quibusdam vasis sopitum habuerant, is statim more fulminis erupit, & exiluit, & incendit quæcunque nactus est, & incidit.* Il dit qu'on jettoit sur les edifices de ces miserables peuples qui habitoient les costes de la mer un certain feu grec lequel on tenoit comme enseveli dans des certains vaisseaux qui le couvroit entiérement ; puis apres sortoit de là comme si c'eut esté un foudre, lequel mettoit le feu par tout où il tomboit.

D'autres ont appellé ce feu grec πῦρ ὑγρὸς comme qui diroit feu humide, à cause qu'on avoit remarqué qu'il brûloit veritablement sur l'eau, joint qu'il resistoit puissamment à l'humidité ; Or afin que ie m'acquite de ma promesse, en voicy la composition telle que ie l'ay tirée de Scaliger, exercit. 13. *Etsi in fulminis historia multiplici multas agnoscimus subtilitates, tamen non hic repetenda duxi, quæ in Problemata nostra suo dignissimus ordine. Nunc de ignibus, igneisque pulveribus, atque materiis cum hic scribas, eorundemque componendorum doceas rationem : mirum quare & non inde nomen aucupatus sis : ubi admirabilium modus ignium conficiendorum scriptus est. Circumferuntur enim multi commentarii, qui ipsos vocant Græcos ignes. Qui igitur ex Arabicis libris aliquot olim excerpsissem : libenter unum aut alterum subjiciam. Ignis ferrum destruens, inventum filii Amram. Picis liquidæ : sic enim interpretor Zerf, Gummi Iuniperi, quod Samag Agar, in vocem Sandarax corruptis elementis transmutarunt, Olei è lacryma terebynthi, Olei ex bitumine, Olei de sulphure, Olei de nitro, Olei ex ovorum vitellis, Olei laurini, singulorum partes senas. Pulveris Dhmest, id est Lauri siccæ, Capur, utriusque in aqua vitæ macerati, ana partes quatuordecim. Salispetræ ad pondus omnium, Indita in vas vitreum oris angusti, benè lutato, & obturato, infodiantur in ventre equino per menses Sex. Quarto quoque die agitentur : deinde distillentur in seraphino. Sub his Arabicis alia descriptio Catalanica lingua. Recrementi lacrymæ laricinæ, quod residet ex olei distillatione, olei ejusdem, picis liquidæ, picis cedri, camforæ, bituminis, mummiæ, ceræ novæ, adipis anatis, stercoris columbini, Olei ex vivo sulphure, Olei juniperini, laurini, lini, canabis, pitrolei, Olei philosophorum, Olei vitellini, singulorum semilibram. Salis petræ libras decem : Salis ammoniaci uncias septem. Imbuantur aquà ardenti omnia ita, ut cooperiantur : tunc sepulta in equi ventre tertio quoque die : & lectus renovetur. Post hæc extrahatur anima à Seraphino ; quam spissabis bubuli stercoris pulvere tenuissimo : In hoc Semimaurus ille canit miracula. Vel solis radiis ignem concipere. Neque id, in quo est, urere, sed admota solà urina, aut aceto extingui, injectavè terra suffocari posse. In ipsa aqua invictum pertinaciter ardere : tantum abesse, ut ab ea quicquam patiatur. Est porro quædam subtilitas animadvertenda. Siquidem & Oleum laricinum poscit, & ejus distillati fæcem. At utrumque erat in ipsa lacryma. Vtrumque igitur suffecisset hæc. An hoc fecit : quia non ex æquo utrumque continet lacryma ? separatorum igitur æquæ partes appendi possunt. An in Oleo destillato, aliquid empyreumatis impressum est : neque minus in fæce ipsa ? tum ipsa fœx terrestrior facta est. Quare & pertinacior. Hos ignes in vasa conjectos etiam nunc in hostes jaculantur* il faut bien remarquer icy ce qui fait le plus à nostre affaire ; toutesfois nous pourrons raporter la plus part de leurs effets à nos pots à feu desquels nous parlerons cy apres. *Id vasis genus apud veteres Grecos* ἄσιλος *dicebatur.*

Il paroit doncques bien par le rapport des autheurs que le feu grec a eu les mesmes vertus, & à esté employé dans les mesmes usages, que nous em-

employons maintenant nostre pluye de feu, à sçavoir pour embraser les maisons dans les villes, & places assiegées:ie suis seulement en doute d'une chose, & pour dire vray ie ne sçais qu'en dire pour en parler avec verité, à sçavoir comment ce feu pouvoit demeurer caché & assoupi (comme Nicetas Choniates nous le rapporte cy dessus) sans qu'il fit ses efforts pour sortir de là avant qu'il fût arrivé au lieu où l'on l'envoyoit. Ces vaisseaux qui contenoient cete matiere combustible estoient-ils peut-estre construits de la mesme façon que ces grenades que nous avons preparéez cy dessus, & appelléez borgnes ? ou peut-estre est-ce qu'ils estoient faits d'argile, & qu'on y attachât des méches allumées portans force feu, lesquels venans à rencontrer quelque objet dur en tombant se rompoient,& dans ce choc violent secoüoient le feu sur la matiere esparce çà & là, comme on void arriver dans la diruption de nos pots à feu ? Ou plûtost (comme ie le veux croire) allumoit-on la matiére renfermée dans ces vases, premier que de les envoyer avec les machines dans les lieux où ils estoient destinez ?

Pour moy ie ne void rien qui pût obliger ces vaisseaux à se rompre, à moins qui fussent de terre, ou de bois, car il n'est pas possible qu'estant de fer ou de cuivre, ils se pussent briser par la seule violence de la matiére renfermée ; veu que sa vertu ne s'estendoit que jusques à un certain degré de vehemence, & qu'elle estoit susceptible d'un feu inextinguible ; car encore bien qu'elle eut une assez grande quantité de poudre meslée parmy sa composition (ce qui est difficile à croire) si est-ce qu'elle n'auroit pas esté assez puissante, pour faire crever, & rompre des vaisseaux composez,d'une matiére dure, & compacte, tels que sont les metaux, comme pourroit faire nostre poudre pyrique, à qui seule il est permis de produire des pareils effets, & privativement à toutes autres matieres,tant naturelles qu'artificielles. (il y en a qui racontent des merueilles touchant les estranges effets de l'or fulminant,par lesquelles il semble non seulement égaler,mais encore surpasser de bien loin les operations de nostre poudre pyrique, à quoy i'ay aussi en partie consenty: mais comme ses operations sont directement contraires aux effects de nostre poudre, & que l'on ne la peut pas mettre en usage dans nos feux d'artifices, comme cete dite poudre: voila pourquoy on ne le mettra point au rang de ces matieres) c'est ce qui se rencontre tres veritable dans toutes les compositions pyrotechniques que nous appellons *lentes*, lesquelles outre quelques unes encore de celles dont le feu grec est composé, contiennent non seulement du Salpetre, mais aussi de la poudre battuë, & mesme quelque portion de poudre grenée; qui neantmoins, estant allumées dans les tuyaux, ou dans les globes, où l'on les aura mises, ne les endommageront en rien, si ce n'est d'avanture que ces vaisseaux soient trop minces,& trop delicats, ou qu'ils n'ayent pas esté bien enveloppez de toile trempée de poix liquide, ou bien que le feu qui s'estoit attaché à la matiére, & qui en avoit de-ja apprehendé une partie, s'efforçant à sortir, ne peut respirer l'air qu'avec grande difficulté. Outre cela on prepare encore des matieres lentes, avec de la poudre simplement battuë, desquelles on remplit pareillement des cartouches de bois ou de papier, qui toutéfois sont hors de danger de se rompre : ie vous laisse à penser combien moins doivent craindre cét accident ces vaisseaux de fer & d'airain tels que sont nos grenades ? lesquels à grand peine peuvent estre brisez par la violence de la poudre grenée (car notez que d'abord qu'elle a perdu la forme de ses grains, elle perd quant & quant la force & la vertu qu'elle avoit pour forcer les vaisseaux de metail, voire mesme ceux de bois ou de ter-

terre, s'ils sont tant soit peu espais, bien enveloppez de toile & d'estoupe Goûdronnée, ou liez bien fermes par dehors d'une bonne corde, ou forte ficelle.

Nous conclurons doncques que ces vaisseaux qui contenoient le feu Grec, estoient de bois, ou de metail, ouverts, & non fermez de mesme que sont nos pots à feu qui sont maintenant si fort en usage dans la pyrotechnie. Disons de plus que la matiére renfermée dans leurs capacitez, estoit couverte de quelque autre composition fort lente, pour empescher que le feu ne fut premier introduit dans la matiére violente, que le vaisseau ne fût arrivé dans le lieu où l'on l'envoyoit. Ou bien il faut croire qu'on ajustoit dedans quelque morceau d'esponge, ou de mesche allumée à l'entrée du vaisseau, lequel on bouchoit peut-estre d'une toile; ou d'une petite rotule de bois qui ne s'arrestoit point ferme sur ledit orifice; & par ainsi la matiére qui estoit cachée venant à prendre feu sortoit impetueusement, & consequemment brûloit & devoroit, tout ce à quoy elle pouvoit s'attacher.

Ie ne nie pas pourtant que ceux qui s'en servoient n'avoient, assez d'invention pour faire ensorte que ces vaiseaux de bois ou d'argile se rompissent dans l'air premier qu'ils vinssent à tomber sur terre & que la matiere remfermée dedans fût esparse de tous costez sans estre allumée: laquelle il estoit impossible de voir, ny de connoistre apres qu'elle estoit tombée, & beaucoup moins la destacher des lieux où elle se prennoit: aussi d'abord ne faisoit-elle aucun dommage; mais à quelque temps de là venant à s'eschauffer par les rayons du soleil (ce qui est ayséà se persuader suivant les parolles de Scaliger) ou par le souffle du vent, ou par l'eau de la pluye, ou mesme par la rosée du soir (ie vous décriray cy dessous des compositions qui ferons ces effets) elle ne manquoit à concevoir le feu; d'où s'ensuivoit l'incendie des bâtiments, & consequemment de villes entiéres. Or comme nous nous sommes apperceu que les compositions de cete nature, formées en plottons, ou bien en petits cubes, estans renfermées dans nos globes de bois, pouvoient par la violence de la poudre estre esparses & desunies dans l'air, & de là en apres descendre allumées, ou non, sur les maisons des places assiegées; i'ay treuvé bon de vous décrire les compositions suivantes, & de vous donner tout d'un temps le moyen de les preparer suivant l'ordre qu'en ont laissé les autheurs: quoy que celle que nous avons décrite cy dessous de Scaliger ne soit pas des plus mauvaises ny des plus ineptes pour cét usage.

Iean Baptiste de la porte en son liv. 2. Chap. 10. *Ignea mixtura aquam sol accendere potest. Maximè autem fervens in meridie, & id præcipuè illis regionibus, ubi sol flagrat, vel sub caniculæ ortum, nec aliunde evenit, nisi accendibilium rerum compositione, hanc tamen sedulo parabis, qualis est quæ ex his constat: Caphura paretur, inde vivi sulphuris: trebynthinæ resinæ, juniperi, & vitellorum ovorum oleum, pix liquida, colophonia in pulverem redacta, salnitrum, & omnium duplum ardentis aquæ, arsenici, & tartari pusillum: hæc omnia bene tusa, & remixta, vitreo condas vase: quod per duos menses obrutum immorari oportet, fimum semper innovando, & remiscendo, eodemque (ut docebimus) eliciatur aqua vase, hæc inspissetur, vel nostro pulvere* (il entend icy une certaine poudre, de laquelle il a montré la preparation cy dessus pour les globes brulans dans l'eau) *vel stercore columbaceo & tenuiter cribrato, ut strigmenti formam habeat, ligna delinito*) on en pourra aussi fort commodément former des petits plotons, ou des cubes comme nous avons dit ail-

ailleurs) *vel aliqua combuſtibilia, & æſtivis ſole utitor diebus. Hæc omnia Marco Gracho adſcribuntur. Vim retinet comburendi maximam columbaceum ſtercus.* (I'ay experimenté auſſi fort ſouvent que la fiente d'oye, de canard, & de poulle meſme, eſtant bien ſeiche, qui de ſoy eſt un excrement fort chaud, n'eſtoit pas des plus meſpriſables dans ces compoſitions) *Refert Galenus in Myſia, quæ eſt Aſiæ pars ſic domum conflagraſſe: Erat projectum columbaceum ſtercus, in propinquo feneſtram tangebat, ut jam contingeret ejus ligna, quæ nuper illità reſinâ fuerant, cui jam putri & ex calefacto, & vaporem edenti, media æſtate cùm ſol plurimus incidiſſet, accendit reſinam, & feneſtram, hinc fores aliæ reſinâ quoque illitæ, ignem concipere, & ad tectum uſque ſubmittere incipiunt: ubi autem à tecto ſemel eſt accenſa, flamma celeriter in totam graſſata eſt domum, cum maximam habeat inflammandi vim*

Le meſme au meſme lieu: *Ignem qui oleo extinguitur, & accenditur aqua, fieri ſi opus ſit, ea ſunt conſideranda, quæ facilius in aqua ardent, vel in ea ſponte accenduntur, uti caphura & viva calx: unde ſi cera, naphta, & ſulphure mixtum compoſueris, ignemque concipiens, ubi oleum injeceris, vel cænum, extinguitur: reviviſcit enim, & majorem concipit ignem infuſa aqua. Hac fiunt compoſitione faces, quæ fluminum trajectu, & pluvioſis locis non extinguuntur. Narrat Livius, vetulas quaſdam in eorum ludis, accenſis facibus ex his confectis, Tyberim tranaſſe, ut miraculum ſpectantibus, & cernentibus oſtentarent.*

Faiſons parler tous ces autheurs un language plus vulgaire que celuy-là, afin que pluſieurs les puiſſent entendre. Iean Baptiſte de la porte nous raconte doncques d'une certaine mixtion de drogues, laquelle s'allume aux rayons du ſoleil, particuliérement dans ces regions où le ſoleil eſt extrémement chaud, ou qui ſont directement ſous la canicule, laquelle n'eſt faite que de matieres fort combuſtibles; voicy comme il veut qu'on la prepare, & les ingredians qui entrent dans ſa compoſition. Premiérement prenez du camphre, puis de l'huyle de ſoulfre vif, de terebenthine, de genevre, & de jaunes d'œufs: prenez encore de la poix liquide, de la colophone pulverizée, du ſalpetre, de l'eau de vie le double de tout; adjoutez à tout cecy un peu d'arsenic, & autant de tartre. Toutes ces drogues eſtant bien reduites en poudre, & meſlées enſemble, ſeront miſes dans un vaiſſeau de verre: que vous enſevelirez ſous du fumier, l'eſpace de deux mois entiers, ayant ſoin de renouveller ſouvent le fumier, & de remuër ce qui eſt dans le vaiſſeau, puis par le moyen du meſme vaiſſeau, on en tirera l'eau (ſuivant la methode qui je diray cy apres) laquelle on eſpaiſſira, ou avec noſtre poudre (parlant de celle qu'il a enſeignée un peu auparavant laquelle brûle dans l'eau) ou bien avec que de la fiente de pigeons paſſée bien deliée par le tamis, en ſorte qu'elle prenne à peu prés la conſiſtence d'une boüillie: Puis enduiſez-en les bois, & tout ce que vous trouverez de combuſtible dans un bâtiment, pourveu toûtefois que vous le faſſiez en plein eſté, & lors que le ſoleil élance le plus ardemment ſes rayons ſur ces corps qui luy ſont oppoſez: on croit que tout cecy vient de l'invention de Marcus Grachus. Pour ce qui eſt de la fiente de pigeons, il eſt tres certain qu'elle a des grandes diſpoſitions pous concevoir le feu, & le mettre en quelque lieu que ſe ſoit, pourveu qu'il treuve des diſpoſitions ſuffiſantes dans la matiere pour recevoir ſa forme. Galien nous rapporte que dans la Myſie, qui eſt une partie de l'Aſie, il y eût une maiſon brûlée de la ſorte: On avoit jetté hors d'un colombier quantité de fiente de pigeons, ſi proche de la feneſtre d'un bâtiment voiſin qu'elle touchoit immediatement au bois de la

croisée, que l'on avoit peu de temps auparavant enduite de resine. Or comme ce bois estoit de-ja pourry, eschauffé, & plein de vapeurs chaudes, le soleil venant à darder ses cayons dans les jours les plus ardents de l'été sur cete matiére disposée à recevoir la forme du feu, alluma tout aussi tost la resine, & consequement la fenestre, en suite de quoy les portes qui estoient aussi enduites de pareille matiére s'enflammerent, & delà le feu passa jusques au toict, où s'estant une fois attaché, l'incendie fût bien tost universelle par toute la maison, & consomma tout ce qu'il treuva de combustible, tant cét élement a de force pour devorer ce qui s'oppose à sa violence.

Le mesme autheur nous advertit dans le mesme endroit qui si l'on veut preparer un feu qui se puisse esteindre avec de l'huyle, & allumer avec de l'eau, il faut bien observer les choses qui brûlent le plus aysement sur léau, ou qui de leur bon gré s'y allument, comme par exemple le camphre, & la chaux vive, d'où vient que si vous faites une composition de cire, de napte, & de soulfre, & que vous y mettiez le feu, si vous jettez dessus de l'huyle, ou de la boüe, elle s'esteindra infailliblement: mais si par apres vous l'arrosez d'eau par dessus elle reprendra vie, & fera éclatter un feu plus grand qu'auparavant. C'est de cete composition qu'on fait ces falots & flambeaux qui ne s'esteignent point à la pluye, ny pour traverser les riviéres. Tite Live nous raconte que dans leurs jeux, & recreations certaines vieillottes passoient à travers le Tybre avec des flambeaux allumez, composez de ces matiéres, pour faire croire au peuple qu'elles faisoient des miracles.

Cardan dans ses subtilitez: *Aqua solet vehementes accendere ignes, quoniam humidum ipsum quod exhalat pinguius redditur, nec à circumfuso fumo absumitur; sed totum ignis ipse depascitur, quo purior inde factus, & simul collectus, à frigido alacrior insurgit, unde etiam ignes qui aqua excitantur, & accenduntur, constant pice navali, & Græca, sulphure, vini fæce, quam vocant tartarum, sarcocolla, halinitro, petroleo. Relatum hoc ad Marcum Grachum, Additur igitur calx viva duplo pondere, & cum ovorum luteis pariter miscentur omnia, & in fimo equino sepeliuntur.*

L'eau a de coûtume de produire des grandes incendies, par l'accroissement qu'elle donne au feu, la rais n est que l'humidité qui en exhale en devient bien plus grasse, & n'est pas surprise, ni acablée de la fumée qui l'environne, mais au contraire est entiérement devorée du feu; d'où vient que estant purifié, & reüny par ce froid, il s'éleve plus gayement en l'air que si il n'avoit pas ressenti son contraire. Voila pourquoy les feux qui s'allument dans l'eau doivent estre faits de poix navale, de poix Grecque, de soulphre, de lye de vin qu'on appelle du tartre, de sarcocolle, de halinitre, & de petrole, cecy se raporte à Marchus Grachus. On adjoute encore le double de chaux vive puis on mesle le tout également avec des jaunes d'œufs en fin on ensevelit tout dans du fumier de cheval.

Le mesme au mesme lieu: *Olei petrolei, juniperini olei, & halinitri, æquales singulorum partes; nigræ picis, pinguedinum anseris & anatis, stercoris columbini, liquidæ vernicis, rursus singulorum tantundem; asphaltici partes 5: excipe ardenti aquâ & in fimo equino sepeli.*

Prenez de l'huyle de petrole, de l'huyle de genevre, & du halinitre, de chacun parties égales; de la poix noire, de la graisse d'oye, & de canart, de la fiente de pigeons, du vernis liquide, autant de l'un comme de l'autre; de l'asphalte ou bitume 5 parties, mettez toutes ces drogues dans de l'eau de vie, & les ensevelissez sous du fumier de cheval.

Dans

Dans le mesme endroit le mesme autheur ordonne : *Vernicis liquidæ, sulphurei olei, & juniperini, & olei lini, & petrolei, lacrymæ larignæ, partes æquas singulorum ; aquæ ardentis tres & mediam; tum halinitri, ligni laurini sicci, in pulverem redactorum quantum sufficit, ut omnia simul mixta, luti spissitudinem recipiant. Hæc omnia vitreo vase excipe, & in simo equino tribus mensibus sepeli. Si igitur ex his pilæ lignis hæreant, sponte imbribus accenduntur ; sed hoc non omnino semper euenit. Illud autem semper evenit, ut jam accensus nullis aquis extinguatur.*

Prenez du vernis liquide, de l'huyle de soulfre & de genevre, de l'huyle de lin, & de petrole, de la gomme de pin, de chacun parties égales ; 3 parties & ½ d'eau de vie, du halinitre, & du bois de laurier sec, & mis en poudre autant qu'il en faut pour espaisir la composition, & luy donner la consistance d'une boüillie assez espaisse pour en former des plotons : mettez tous ces ingredians dans un vaisseau de verre, & l'ensevelisses trois mois dans du fumier de cheval. Que si doncques apres ce temps vous formez des balles de cete matiére, & que vous les attachiez contre du bois, elles s'allumeront d'elles-mesmes à la pluye, mais l'affaire ne reüssit pas toûjours comme l'on desire. Il est bien vray que lors qu'elles sont une fois allumées, il ny a aucun moyen de les éteindre avec l'eau.

Scaliger exercit. 13. *Deinde reperiri in libello qui doceret multa salis, multa conficere aluminis genera, ignis confectionem, qui sputo accendatur. Furibus hunc, atque latronibus maximo esse usui* (le pirobolisté le peut aussi utilement mettre en pratique dans les feux d'artifices qui se mettent en usage dans diverses ocurences de guerre, où se font les veritables larcins d'honneur) *Olei sulphurini, laricini, cedrini, picis liquidæ ana uncias quatuordecim. Salispetræ uncias sexdecim. Salis ammoniaci, vitrioli, tartari calcinatorum, ana uncias octo. Magnetis calcinati, calcis vivæ ex silicibus fluvialibus, ana semunciam. Sevi, adipis anatis, ana uncias sex. Aquâ vitæ cooperta omnia sepeliantur in equi ventre per menses tres, in margine scriptum fuit, in equæ fœtæ ventre. Quarto quoque die conturbantur : Tum igni decoquuntur, quoad abeat liquor, & remaneat fæx. Ea vase rupto extrahitur, ac teritur. Hoc aspersa pulvere si aqua perfundatur, igne concepto ardere. Hæc ego hîc posui circulatorum hostis maximus : quo & illud Ctesiæ Cnidii mendacium apponere liceret. Is ex fluviatili verme Indico excipit oleum : cujus illitu, aut aspersu Persarum reges sine ullo igni urbes hostium incendio absumere consuevissent.*

Scaliger exercit. 13. j'ay rēcontré dit-il dans un petit livre un certain secret qui monstre à preparer plusieurs sortes de sel, & d'alun, voire mesme à faire un feu qui s'allume avec un peu de crachat, c'est de quoy les larrons, & voleurs de nuits se sçavent fort bien servir. On prend de l'huyle de soulfre, de sapin, de cedre, de la poix liquide de chacun quatorze onces ; du Salpetre seize onces, du sel Ammoniac, du vitriol, du tartre calciné de chacun huit onces, de l'aimant calciné, de la chaux vive faite de cail loux de riviere, de chacun demye once, du suif, de la graisse de canart de chacun six onces. On abbreuve toutes ces drogues jusques par dessus avec bonne eau de vie dans quelque vaisseau propre pour cét effet ; puis on l'enferme dans le ventre d'un cheval trois mois tous entiers, (il y avoit écrit à la marge, dans le ventre d'une cavalle pleine) On remuë le tout bien proprement de quatre en quatre jours ; ce temps expiré on fait boüillir la composition sur un feu assez grand, jusques à la consomption de toute la liqueur, en sorte qu'il ny demeure que la lye, puis pour la tirer de là on

rompt le vaisseau, apres on la pulverise. Que si vous jettez de cete poudre sur l'eau, elle ne manquera pas de concevoir aussi tost le feu, & de brûler gaillardement, j'ay décrit cecy tout à dessein, comme estant ennemy capital des Charlatās, Empiriques, Vendeurs de mithridat, & Conteurs de sornettes, à quoy nous adjouterons encore un conte fait à plaisir rapporté chez Ctesius Cnidius; celuy-cy sçavoit extraire une huyle d'un certain vermisseau des Indes, de laquelle les Roys de Perse frotans, ou arrousans seulement les murailles des villes assiégées, ils les pouvoir faire brûler entiérement, sans se servir d'aucun autre feu.

Ælian en son liv. 5. Hist. Arim. chap. 5. & Ammian liv. 23. racontent pareillement que les Perses se seruoient d'une certaine huyle, avec quoy ils mettoient le feu aux villes, & en embrasoient les portes tellement qu'il estoit impossible d'en esteindre les flammes avec l'eau mesme, à cause d'une certaine vertu conjointe à sa nature qui resistoit particuliérement à cét élement: Or elle estoit composée de napte. Mais si le rapport de Ctesius Cnidius touchant cete huyle des Perses paroist une fable, ou un mensonge à Scaliger, que diroit-il doncques d'une certaine eau dont Leonard Fronsberger fait mention, laquelle a une vertu si estrāge, & si merueilleuse, qu'une piece de canon en estant chargée, elle peut envoyer un boulet à la distance de 3000 pas? Il la compose de six parties d'eau de salpetre, de deux d'huyle de soulfre, de trois d'eau de sel ammoniac, de deux parties d'huyle benite, ou de baûme. Pour ce qui est de cela je n'en veux point douter, nō pas même en desavouër l'invention, que premiérement je n'en aye fait les experiences. Toutêfois je ne treuve pas que Scaliger a eu beaucoup de raison de dire, ou de croire que cecy fût un mensonge, ou une supercherie de ces debiteurs de fumée, car pour moy je crois fermement que cela se peut faire, & vous pouvez bien aussi le croire puis que j'ay moy mesme experimenté, à sçavoir que l'on peut facilement faire des certaines compositions lesquelles estant arrouzées d'eau concoivent aussi tost le feu, puis s'emflamment bien tost apres, sans qu'on en approche aucunement le feu. Or la cause de cét effet consiste particuliérement en la chaux vive, avec quoy on mesle certaines portions d'autres matiéres chaudes & ignées: je vous en donneray icy deux compositions de nostre invention, lesquelles j'ay moy mesme épreuvées.

1.

Prenez du Salpetre 10 ℔, du Soulfre vif 6 ℔, de la Chaux vive 20 ℔.

2.

Prenez 6 ℔ de Salpetre, 4 ℔ de Soulphre, d'Encens ℔ ß d'Huyle de lin ℔ ß d'huyle de Petrole ℥ iiij, de la Poudre pyrique 8 ℔. de la Chaux vive 12 ℔, du jus d'oygnons 1 ℔.

Les deux suivantes sont de Fronsberger.

1.

Prenez égales portions d'Encre, de Soulphre & d'Huyle de jaunes d'œufs: vous les mettrez dans une poësle de terre vernissée, & les ferez bien frire ensemble sur un bon feu de charbon, en sorte qu'apres une longue ébullition, la matiere se soit acquise la consistance d'une confection; adjoûtez y encore un quart de cire, & l'incorporez bien avec le tout: en fin conservez la bien dans une vessie imbuë d'huyle puis en bouchez l'orifice avec un peu de cire, si exactement que l'air n'y puisse avoir aucun accez. Cét autheur nous asseure que cete composition estant exposée au vent en quelque lieu decouvert, elle se peut allumer, & qu'estant arrouzée d'eau de pluye elle produit des flammes en abondance, & dit encore que ce feu qu'elle

vo-

vomit de la sorte, gaste,ruine, & devore tout ce qui veut s'opposer à sa violence.

2.

Prenez de la Chaux vive de Venize,de la Gomme Arabique, du Soulfre, de l'Huyle de lin, de chacune portions égales, mettez les toutes en une masse; puis lors que vous en voudrez voir des effets, vous l'arroserez d'un peu d'eau, qui luy fera concevoir le feu tout aussi tost, & jetter des flammes de tous costez.

A ces deux ici vous en pourrez adjoûter vne troisiéme, & une quatriéme si vous voulez,tirées chez Hiérome Russel Italien: à sçavoir les compositions d'une piérre,laquelle estant trempée d'eau,ou de salive seulement s'allume tout aussi tost. Prenez doncques de la Chaux vive,de la Tutie qui ne soit point preparée, du Salpetre clarifié par plusieurs fois, (suivant la derniere methode que je vous en ay donnée) de la pierre d'Aymant de chacun une partie, du Soulfre vif,et du Camphre de chacun deux parties: mettez tout dans un pot de terre neuf assez estroit: ajustez ce vaisseau dans un creuset assez ample, puis le couvrez d'un autre de pareille grandeur, & les liez bien ensemble d'un fil de fer;puis luttez les jointures bien proprement, avec de la terre de sapience, en sorte que ce qui sera dedans ne puisse respirer l'air; en fin quand le luttement sera bien seiché,on mettra ces creusets dans un chaux-four,ou dans un fourneau où se cuit la brique, & les laira-t'on là cuire à grand feu: puis lors que la chaux sera consommée,ou que la brique sera cuite, on les tirera de là: en fin sans autres ceremonies, vous casserez les creusets,d'où vous tirerez un corps dur comme une pierre.

L'autre que le mesme autheur a inventée est telle; Prenez du Baûme, ou de l'Huyle benite, 1 ℔. de l'Huyle de lin 3 ℔, de l'Huyle d'œufs 1 ℔, de la Chaux vive 8 ℔, meslez tout ensemble & les incorporez comme il faut. Il asseure que tout ce qui sera enduit de cete composition, brûlera infailliblement sans qu'on puisse apporter aucun remede, pour en éteindre ou suffoquer les flammes, particuliérement si cete matiére vient à estre moüillée de tant soit peu de pluye. Quelques uns croyent qu'Alexandre le grand a esté le premier inventeur de cete composition.

Quiconque en voudra sçavoir d'avantage touchant cete matiére qu'il s'en aille visiter ces autheurs,ils luy en diront des nouvelles. Ie vous advertty seulement que ces matiéres estant bien espreuvées peuvent estre employées en quantité d'usages dans la pyrotechnie, car outre tous ceux-là pour lesquels elles ont esté inventées, elles pourront encore servir pour allumer des feux dans l'eau: comme par exemple si l'on avoit dessein de brûler des ponts de bois,on pourra mettre cete invention en pratique sçavoir en faisant descendre au fonds de l'eau, certaines petites barques, ou chalouppes, ou bien des caisses & coffres de bois bendéz & reliez de bandes de fer, armez de grenades chargées de poudre, & remplis entre les vuides de quelqu'une de ces matieres, à condition toutefois, que ces petits vaisseaux ou coffres seront couverts par dessus, bien fermez, & bien enduits de poix, reservée seulement une fort petite ouverture par laquelle l'eau puisse se glisser insensiblement dans la matiere; Remarquez de plus que le corps entier de ce poids doit estre tel, qu'il ne pese ny plus ny moins qu'une masse d'eau de pareille grosseur, pour les raisons que nous avons dites ailleurs,& afin qu'il soit porté avec plus de facilité vers le pont qu'on veut embraser, comme par un second flux d'eau, là où il s'attachera avec des bons crampons artificiellement ajustéz, jusques à ce que les grenades prennent

feu par le moyen de cette matiere qui les environne, (apres qu'elle mesme sera allumée,) & que par leurs effets ordinaires, elles puissent ruiner, briser, & boulverser le pont où l'on s'est attaché.

Si la curiosité vous porte à voir de ces petits vaisseaux nageans entre deux eaux Marinus Mersennus nous en décrit quelques uns dans son Coroll. 2. prop. 49 de ses Hydraul: & dans son Liv. 2. Art. Navig: aussi fait Harmon prop. 6. advertissement 5. D'où l'ingenieux Pyroboliste pourra tirer quantité de belles choses, & les approprier aux usages de ses feux artificiels: pour moy je me contente de vous les avoir montré au doigt pour vous obliger à les aller rechercher.

Chapitre IX.

Des Globes Luysans.

Nous avons fait voir dans la seconde partie de ce livre au Chap. 3. Coroll. 1 Comment on devoit preparer les Globes Luysans, tels qu'on a de coûtume de les employer dans les feux d'artifices recreatifs. Il me reste maintenant à vous exposer la seconde espece des mêmes globes qui sont militaires, plus dangereux, & plus propres à faire des executions de guerre que non pas les premiers. En voicy doncques.

Espece 1.

Dissoudez sur le feu dans un vaisseau de terre vernissée, ou d'airain, égales portions de Soulfre, de Poix noire, de Poix resine, & de Terebenthine: Puis prenez moy un globe de pierre ou de fer dont le diametre soit tant soit peu moindre que le diametre du canon, ou du mortier, où l'on veut faire servir ledit globe, plongez-le dans cete matiére fonduë: d'abord que vous le verrez trompé par toute sa superficie exterieure, tirez le de là, & le roulez doucement sur de la poudre grenée Cela fait couvrez le tout à l'entour d'une toile de cotton, puis le replongez derechef dans vostre composition, & reïterez comme auparavant ce roulement sur ladite poudre grenée, puis couvrez pour une seconde fois vostre globe d'une autre toile de cotton: & recommencez tant de fois ce roulement & ces enueloppements que vostre globe se soit acquis une juste grosseur pour emplir exactement l'orifice de la machine. Souvenez-vous neantmoins que la derniére croute du globe doit estre de poudre grenée. Estant donc ainsi preparé, on l'ajustera dans le canon ou mortier tout nud, sans aucune autre enueloppe, immediatement sur la poudre de la chambre, laquelle doit faire sauter ledit boulet: puis donnez franchement feu à vostre amorce, pour l'envoyer où bon vous semblera. Voyez la Figure du Nombre 155, en la lettre A, B.

Espece 2.

Prenez du Salpetre clarifié suivant la derniere methode que je vous ay enseignée 1 partie; du Soulfre 1 partie; de l'Orpiment 1 partie; de la Poix navale en pierre 1 partie; de la Colophone une demye partie; du Vernis en grains, ou de la Gomme de Genevre 1 partie; de l'Encens 1 partie; battez tous ces ingredians, & les pulverizez bien subtilement, & les incor-

incorporez ensemble. Prenez en apres de la Terebenthyne 1 partie ; de la Graisse de mouton 1 partie ; de l'Huyle de petrole une demye partie ; mettez tout dans un vaisseau de terre, ou de cuivre, & les faites fondre à feu lent, aussi tost qui seront fondus, jettez par dessus la composition superieure, & les incorporez bien avec ces graisses fonduës. En fin jettez dedans, une bonne quantité d'estoupes de lin, ou de chanvre, ou si vous voulez du cotton, & les broüillez bien avecque la drogue fonduë: tirez les de là petit à petit, & en formez des boulets, ou plotons de telle grosseur qu'il vous plaira. Ceux-cy se pourront facilement jetter avec la main à l'encontre des ennemis, lors qu'on les verra dans le fossé au piéd du rampart ; ou preparez à donner quelque assault : ils serviront aussi pour divertir ceux qui s'avantureront à dresser les galleries, venir à la sappe, ou se loger dans les mines ; joint que par le moyen de la clarté qu'ils produiront, tout se verra à découvert dans les fossez, & dans les dehors; les menées & entreprises des ennemis seront mises en évidence, bref à l'aide de ces flambeaux nocturnes vous pourrez découvrir tout ce que les ennemis pourroint machiner pour vostre ruine, la ruine de vos compatriôtes de la ville, & de vostre païs. Ajoutez à cela que non seulement ces globes esclairent la nuit, mais brûlent aussi bien serré, & consomment tout ce à quoy ils peuvent s'attacher.

Que si la necessité vous oblige, & qu'il faille former des boulets plus gros de cete mesme estoupe pour les mieux ajuster aux orifices des canons ou des mortiers ; vous le pourrez faire aussi aysement qu'avec ces autres que nous avons decrits dans la premiére espece : ceux-cy serviront particuliérement, pour envoyer d'és places assiegées, dans les lignes des ennemis, lors qu'ils commencent à faire leurs approches de loing, ou dans d'autres ouvrages esloignez qu'ils pourroient eslever hors la portée des bras, afin que produisant là des flammes éclatantes, elles découvrent tout ce que la nuit tenoit caché aux yeux des assiegez, & qu'esclairāt par ce mesme moyen toute la campagne circomvoisine, ils puissent prevenir le dessein des ennemis, & consequemment donner ordre à tout ce qui leur pourroit nuire : Ie vous conseille icy pour le plus seur, de lier les plus grands bien serré, avec des bonnes ficelles, des fils de fer, ou de laiton entre-tissus en forme de rets, depeur que la violence de la poudre ne les dissipe, ou ne les fasse crever dans l'air, au lieu de demeurer entiers jusques à leur parfaite consomption.

Que si cete composition vous semble un peu de trop grands fraiz, vous pourrez vous servir de la suivante fort commodement, laquelle ne fera pas moins d'effets que celle-cy.

Prenez du Soulphre 10 ℔, de la Poix noire 4 ℔, de la Colophone 1 ℔, du Salpetre 2 ℔, du Suif 2 ℔. Faites fondre tout dans quelque vaisseau sur les charbons ardens : adjoûtez-y par apres 1 ℔, de Charbon ; meslez-le jusques à ce qu'il soit bien incorporé avec le reste ; en fin tirez le vaisseau du feu, avec vostre matiére fonduë, puis iettez dedans 3 ℔ de poudre battuë ; non pas tout à la fois, mais petit à petit, & par intervalles, en la remüant & meslant continuellement avec un baston. De cete composition vous en imbuërez des estoupes, de mesme que vous avez fait de la precedente ; puis vous en formerez des boulets.

Ou bien prenez de la Colophone 1 ℔, du Soulfre 3 ℔, du Salpetre 1 ℔, du Charbon 1 ℔, de l'Antimoine crud un peu. Vous ferez la mesme chose avec

avec cete composition que vous avez fait des autres ; Celuy qui la inventé est Fronsbergerus, de qui Brechtelius la aussi emprunté.

Espece 3 & 4.

On pourra pareillement remplir ces globes luysans, de quelques matieres dangereuses & mortelles, en sorte que non seulement, ils puissent éclairer suffisamment pour dissiper les tenebres ; mais aussi tuer, & suffocquer ceux là qui s'en approcheront de trop prés. C'est ce qui fût autrefois pratiqué par les Hollandois à ce fameux & tant celebre siége d'Ostende (suivant le rapport de Diegus Ufanus au traité 3. de son Artill. Chap. 20.) auquel les assiégez envoyerent de la ville grand nombre de globes luysans (preparez comme nous dirons cy apres) dans les quartiers des assiegeans, lesquels causerent la perte d'une infinité presque de soldats : mais en fin les autres s'estans fait sages aux despens des plus malheureux, commencerent quoy que trop tard (comme l'on dit des Phrygiens) à s'en donner de garde, & a reconnestre à leur grand malheur, le dommage que leur avoient causé ces globes artificiels. Pour ce qui concerne la preparation de cesdits globes, elle n'a aucune difficulté. Il vous faut seulement prendre une grenade à main, armée de balles de plomb tout à l'entour, ou quelque autre qui soit plus grosse si vous voulez (pourveu qu'elle n'excede point l'orifice du canon, ou du mortier où elle doit servir) laquelle sera creuse, & vuide par dedans (mais on aura soin d'en boucher l'orifice avec un bâton rond, & qui se puisse tirer de là quand on voudra) puis vous l'envelopperez de tous costez, d'estoupes imbuës d'une composition liquide & chaude, à l'espaisseur d'un ou de deux bons doigts, puis apres avoir tiré le bâton qui tenoit l'orifice bouché, vous emplirez ladite grenade d'une bonne poudre grenée : puis vous remplirez promptement le vuide qu'occupoit le bâton avec un peu de ces mesmes estoupes : cela fait roulez vostre globe de tous costez sur de la farine de poudre : en fin vous le relierez de corde, de fil de fer, ou de laiton, comme nous avons si souvent redit.

On pourra preparer encore ces globes suivant la methode que voicy. Prenez une certaine quantité de petards de fer chargez interieurement, de poudre grenée, & de balles à mousquets ; de quelqu'une de ces especes que nous avons décrites cy dessus, & de plus reliez avec un double ou triple fil de fer, ou d'archet bien retort, en telle sorte que leurs orifices estans alternativement disposez, ils ayent des situations toutes differentes entr'eux Puis vous les lierez bien fort, formant comme une sphere rayonnante, c'est à dire chargée tout à l'entour de rayons ; ou bien faite en guise d'un herizon ramassé & recueilly en soy mesme ; les intervalles qui resteront vuides entre les petards seront remplis de poudre battuë, trempée, & petrie d'eau de vie, dans laquelle on aura dissout de la colle commune, ou quelque autre sorte de gomme, en telle façon neantmoins que le corps entier puisse representer une sphere parfaitement ronde. Faites-le par apres seicher au soleil, ou dans un poële chaud, apres l'avoir couvert d'un linge de lin ou de cotton : en fin on le garnira bien tout à l'entour d'estoupes preparées suivant la methode que nous en avons donnée, jusques à ce qu'il ait la grosseur qui luy est necessaire. Voyez-en d'avantage touchant les globes de cete nature chez Diegus Ufanus, au 3 traité de son Artill. Chap 20, & 21. & chez Hanzelet en son Artill. pag. 187, & 211. chez Brechtelius part. 2 de son

ſon Artill. Chap. 1. & 4. Fronsberger en ſon Art. part. 2. pag. 194. & 196. La où ce dernier autheur enſeigne pareillement le moyen de preparer un certain globe, qui brûle épouvantablement tout ce ſur quoy il tombe, & fait le meſme office que les chauſſes-trappes parmy les ennemis; voicy l'ordre que cét autheur obſerve pour le preparer: on arreſte bien ferme tout à l'entour d'un globe de bois un aſſez bon nombre de grands ſtilles de fer bien aigus, & diſpoſez en telle ſorte que les pointes qui ſont fichées dans le bois regardent toutes le centre du globe, & que les bouts d'en hault aillent en s'eſlargiſſant, que toutes les pointes ne s'approchent pas deplus prés que d'un, ou deux doigts; & par ainſi ſi elles ſont toutes également longues & également enfoncées dans le bois (ce qui doit eſtre neceſſairement) & ſi par conſequent elles ſont d'une égalle longueur par deſſus la ſuperficie, elles repreſenteront la veritable forme d'un heriſſon ramaſſé en une boule d'eſguillons, tels qu'on les void lors qu'ils dorment. ayant ajuſté le globe de la ſorte, on le garny entre les pointes d'une eſtoupe de chanvre ou de lin, premiérement plongée, & ſuffiſamment trempée d'une compoſition liquide, comme nous avons fait cy devant, en telle ſorte toutéfois que les pointes de fer excedent encore l'eſtoupe d'un grand demy doigt, & qu'elles parroiſſent ainſi découvertes ſur la ſuperficie. Pour ce qui eſt du reſte de ſa preparation, on peut aller conſulter l'autheur. Outre tous ces écrivains pyroboliſtes que i'ay icy citez au ſubject de ces globes qu'on aille voir chez Hierome Catanenus en ſon examen d'Artill. pag. 37. Hierôme Ruſcel dans ſes preceptes de la Milice moderne pag. 11. 32 & 33, & chez Eugene Gentilin dans ſon inſtruct. d'Artill. chap. 60. & tant d'autres, on y trouvera des merueilles décriptes en leur faveur.

Chapitre X.

Des globes qui aveuglent, ou qui jettent une fort grande fumée, que les Allemands appellent *Dampf*, & *Blend Kugeln*.

On a de coûtume de faire quantité d'execution à la faveur des tenebres, dans les occurrances de guerres, auſſy bien que dans pluſieurs autres occaſions: ie ne parle pas icy de l'obſcurité des nuicts les plus ſombres, car c'eſt un effet naturel de la cauſe premiere de toutes choſes, depuis l'ordre qu'elle a eſtably entre les eſtres: mais i'entens ſeulement icy traiter des tenebres artificielles, & particuliérement de celles que l'on peut produire, & faire durer quelque temps dans un lieu eſtroit ſuivant les regles de noſtre Art: ſoit qu'on les faſſe pour aveugler l'ennemy qui nous veut forcer dans nos places, & nous y attaquer de vive force à deſſein de nous oſter la vie, l'honneur, & les biens; ou bien ſoit que l'on ait deſſein de favoriſer le paſſage aux aſſaillans, en acablant les aſſiegez dans leurs forts d'une fumée eſpaiſſe & importune; en ſorte qu'on les puiſſe prendre comme des poiſſons eſtourdis dans l'eau trouble. Pour cét effet on prepare des globes qui pendant leur embraſement, produiſent une fumée acre & deplaiſante, & en ſi grande abondance qu'il eſt impoſſible d'en ſupporter l'incommodité ſans crever. En voicy la methode: Prenez de la poix navale en pierre 4 ℔, de la Poix liquide ou du Goûdron 2 ℔, de la Colophone 6 ℔, du Soulfre 8 ℔, du Salpetre 36 ℔, Faites fondre toutes ces dro-

gues sur des charbons ardents, dans quelque vaisseau que ce soit: adjoustez-y par apres 10 ℔, de charbon, de la sçieure de bois de pin, ou de sapin 6 ℔, de l'antimoine crud 2 ℔, & les incorporez bien ensemble, puis jettez dans cette liqueur de l'estoupe de chanvre ou de lin un assez bonne quantité, & la broüillez bien dans cete composition; lors qu'elle en sera bien imbibée, formez-en des globes de telle grosseur qu'il vous plaira, soit pour jetter avec la main, ou bien avec les machines telles que vous les jugerez à propos. Au reste vous observerez icy tout ce que nous avons dit plus haut des globes reluisans.

Et voila le veritable moyen pour faire naître la nuit en plain midy, pour obscurcir mesme le soleil,& pour offusquer les yeux des ennemis pour quelque temps seulement, cete voye est la plus licite que l'on puisse suivre, parce qu'elle raporte son origine aux forces des choses naturelles, & croyez qu'elle sera tousiours assez juste, pourveu que la guerre, où l'on pratiquera ces stratagemes, ne soit point entreprise injustement. Car ie veux bannir,& chasser bien loing des limites de nostre Art, & de la milice Chretienne tous les moyens illicites dont on se peut servir pour les construire, ou pour les faire reüssir:car i'estime cet art tout à fait infame, & remply d'impieté qui dãs la plus part de ses pratiques employe des charmes,sortileges, invocations des esprits immõdes,& quantité d'autres superstitions abominables,qui ne peuvent-estre qu'odieuses à Dieu & aux hommes,& totalement indignes du nom d'Art.I'ay horreur de rapporter icy ce que les Tartares,Moscovites, & mesme nos Kausaques faisoient presque tous les jours à nos yeux par l'entremise,& l'assistance des puissances infernales. Mais pour ne me point arrester aux damnables abominations, & aux crimes épouvantables, qu'ont accoûtumé de commetre ces impies, qui s'appuyent sur les regles de cete science infernale: ie dy seulement quils sont si parfaits dans cét art, si habiles gens à faire élever des brovillars, susciter des tempestes qui obscurcissent la lumiere du jour, jusques à faire perdre la veuë des objets les plus proches, par des bruines, des vapeurs espaisses, & des fumées si importunes qu'il semble qu'ils ayent esté toute leur vie dans l'escole du Perse Zoroaste, ou qu'ils ayent esté élevez dans la cour de Pluton,& de tous les diables, pour en apprendre les maudites pratiques:mais comme ces malheureux sont tout à fait abandonnez de Dieu, & alienez de ses graces, lors qu'ils exercent ainsi ces malefices, & nous font paroistre ces phantosmes, qui ne laissent jamais aucun vestige apres leur dissipation; aussi voyons nous que les dards, & javelots qu'ils élançoient contre nous, pour épancher le sang des innocens, retournoient contre leur testes criminelles, & leur faisoient subir les chastiments qu'ils avoient preparez pour nostre ruine. Outre un grand nombre d'exemples desquels les annales de nostre pays sont remplis, ie me contenteray, de vous rapporter l'histoire de cete prodigieuse,& tout ensemble miraculeuse victoire, qu'il pleut au tout Puissant nous donner en l'an 1644, proche une petite bourgade de la Podolie nommée Ochmatow sur 80000 Tartares Crimensiens & Perecopensiens: où cete nation barbare & totalement adonnée aux arts magiques, apres avoir prononcé quelques incantations diaboliques, firent soudainement élever un broüilart si espais, & si horrible, que nous creûmes fermement, que la nature ayant renversé le cours naturel des choses, avoit changé le jour à la nuit. Ainsi nostre armée petite en nombre à la verité, mais grande en cœur, & en forces de corps, assistée & conduite par ce Foudre de guerre Stanislas Koniecpolski, autrefois General de l'armée du

du Roy de Pologne, estant ainsi affublée des ces tenebres, apres avoir long temps couru çà & là par la campagne & marché ie ne sçais combien de milles, à peine pût elle rencontrer ceux qu'elle avoit si long temps cherché, & poursuivy avec tant de soin, pour tirer une vengence d'eux conforme à leurs demerites, & à tant de maux qui nous avoient procurez. Comme en effet l'esperance que nous avions tousiours mis en l'assistance particuliere du ciel ne fût pas vaine pour nous. Car tout aussi tost que ces brigans parurent devant nous, le soleil nous rendit sa lumiere acoûtumée, & apres avoir dissipé l'espesseur de ces broüillars, sous le voile desquels ces canailles faisoient d'horribles executions parmy les miserables barbares, il nous fit renaître en fin un jour tout nouveau; ensorte que nous experimentâmes que le ciel ne nous avoit point abandonné dans ces extrémitez. Et pour dire en peu de mots ce que plusieurs ont décrit fort au large, ie m'y suis treuvé, ie les ay veu, & nostre DIEU les a vaincu.

Chapitre XI.

De Globes Empoisonnez.

Entre plusieurs belles ordonnances & reglements militaires qui furent autrefois establis parmy les Anciens Allemands, auquelles ils obligeoient par serment tous ceux qui desiroient s'addonner à l'art pyrotechnique, celles-cy ne furent, pas des dernieres, ny des moins considerables: (au rapport de François Joachim Brechtelius en son Artill. Part 2. Chap. 2.) à sçavoir qu'ils ne prepareroient jamais aucuns feux artificiels sautans, voltigeans, ny choquans quoy, ny qui que ce fût; que de nuit ils ne tireroient point de canon; qu'ils ne cacheroient point de feux clandestins en aucuns lieux secrets; & sur tout qu'ils ne construiroient aucuns globes empoisonnez, ny autres sortes d'inventions pyroboliques, où il y entreroit aucun poison, outre cela qu'ils ne s'en serviroient jamais pour la ruine & destruction des hommes; car les premiers inventeurs de nostre art estimoient ces actions autant injustes parmy eux qu'elles estoient indignes, d'un homme de cœur, & d'un veritable soldat (aussi bien que plusieurs autres que la pratique militaire condemnoit) à sçavoir d'attaquer son ennemis par des fourbes si lasches; & avec des armes clandestines à la façon de voleurs & des brigands, pouvant l'assaillir, & luy nuire ouvertement en mille & mille autres façons. Mais tout beau c'est à tort que l'on donne ce nom d'armes à quelque poison que ce soit, qui soit ordonné pour faire mourir l'homme, car les poisons sont proprement les traits, & les dards desquels les cyclopes d'enfer s'arment pour d'étruire le genre humain: lesquels les Agirtes, Aliptes, donneurs de brevets, magiciens, enchanteurs, vieilles sorciéres, & canailles de semblables farine achetent au prix de leurs ames, pour les élancer à l'encontre des miserables qui s'en donnent le moins de garde. Or puis qu'ainsi est que les loix divines & humaines deffendent absolument dans l'estat civil, de se servir de ces pernicieuses inventions, & que mesme elles enjoignent des peines, & des châtiments corporels à ceux qui pour assouvir leurs convoitises abuseront des poisons, charmes, incantations, & autres semblables malicieuses pratiques; ie vous laisse à penser combien plus religieusement le deuroit-on observer dans l'estat militaire, qui est la vraye lice, non pas d'une licence effrenée, ou d'une dissolution infame & dereiglée,

mais bien de toute honesteté, d'une force inébranlable, d'une magnanimité constante, d'une sincere probité, en fin le theatre de toutes sortes de vertus. Pour ce qui touche les armes secretes, qui ne sont autres choses que des certaines inventions pleines d'artifices, ou des stratagemes de guerre, qu'un esprit subtil, & une longue pratique dans la science militaire nous apportent insensiblement, ie ne les desappreuve aucunement, aussi ne les mets-ie pas au rang de ces supercheries illicites: puis qu'il est tres constant que quantité de braves capitaines les ont mis assez souvent en pratique, & les ont fort loüé, ie m'en vay vous en faire voir quelques unes dans ce petit ouvrage. Mais ie supplie que l'on ne met pas au rang de nos inventions belliques cete façon de nuire à l'ennemy, laquelle se pratique par la voye des globes empoisonnez: veuque comme i'ay de-ja dit cy dessus c'est une action fort lasche à un brave soldat, aussi bien qu'a un vray Chrestien, que de faire mourir son prochain par aucun venin ny poisõ: n'en avons nous pas assez, de tant de differentes especes de flesches, & d'autres armes autant admirables que dangereuses en leurs effets? desquelles ceux qui ont vescu dans le premier âge (qu'on a appellé le siecle d'or, le siecle heureux, saint, & exempt de toutes malices, fraudes, & mechancetez) n'ont eu aucune connessance: mais qui toutêfois avec le temps ont bien sçeu treuver l'invention de se forger des armes, pour ruiner & exterminer leur espece. N'en avons nous pas dis-je assez, de celles que nous pouvons librement employer à l'encontre de nos ennemis sans blesser nos consciences? sans nous servir encore de tant de voyes deffenduës pour d'estruire nos semblables & nos ames.

Au reste en tout ce que nous pouvons avoir leu dans l'histoire touchant tant de beaux exploits de guerre qui se sont faits dans les premiers siecles, nous ne treuvons rien en aucun lieu qui puisse condemner, ny couvaincre de crime illicite (car celuy cy doit estre permis) les loüables effects des globes de cete espece: Comme en effet ie dis qu'il a esté permis autrefois, voire mesme aux ames les plus consciencieuses, & qu'il est encore loisible à present aux plus Chrestiens, de se servir de ces globes, non pas contre les Chrestiens à la verité, mais bien contre les Turcs, Tartares, & autres infideles, tous ennemis jurez du nom Chrestien, & de la religion que nous professons, lesquels nous pouvons sans scrupule exclure du nombre de nos prochains. Ie ne treuve point de remede plus réel & plus expediant pour preparer des globes qui puissent estre jettez dans les places ennemies, & au contraire des places dans le camp, & dans les cartiers des assiegeans, que ceux qui peuvent engendrer un air pestilentiel, dans les lieux où ils creveront, pour faire perir les hommes sans apparence de remede. Nous sommes asseurez par nos propres experiences, & par le rapport & sentiment des medecins que les suffumigations veneneuses (qui doivent proprement servir à la preparation de ces globes) nuisent particuliérement à la santé de l'homme, en ruinent les principes, & par consequent en esteignent les esprits qui arrestoient l'ame unie avec les organes corporelles. Mais toutêfois faut considerer que ceux-cy ne se peuvent mettre en pratique que dans des lieux assez étroits, renfermez de tous costez, & couverts par dessus; car pour en dire la verité il est bien difficile de donner quelque poison certain, qui puisse faire des grands effets, dans un air libre, & bien estandu (tel que nous entendons icy celuy de quelque ville assiegée ou bien de quelque autre fort, qui peut recevoir l'air pur & fraiz du dehors; toutêfois s'il m'est permis de dire mon sentiment touchant ce qui en peut arriver, on peut remarquer ce qui s'ensuit quoy que veritablement ie ne l'aye iamais appris par aucune experien-

perience que i'en aye fait, mais ſeulement par quelque petite conneſſance que i'ay des choſes naturelles: On s'en pourra doncques ſervir non pas contre la foy, mais bien contre ceux qui combattent les fideles,& contre la foy meſme.

Ah, que la malice eſt une mere feconde, que de maux elle nous produit? un ſeul mal d'ordinaire nous en engendre un milion?un crime en entreine apres ſoy une infinité : ce n'eſtoit pas aſſez qu'un eſprit determiné eût treuvé l'invention d'un arc, & des fléches (ce que les anciens tenoient autrefois pour une invention tout à fait divine: puiſque Diodore le Sicilien l'a attribué à Apollon, & Pline au Scythe filz de Jupiter) pour la commune ruine du genre humain ; mais il a fallu qu'ils ayent encore inventé quelque choſe de pire pour ſe detruire les uns les autres, ils ont treuvé le moyen de tremper leurs fleſches,& javelots dans du poiſon,pour les rēdre plus mortelles. Vous pouvez avoir des teſmoignages de tout cecy dans quantité d'autheurs : entre autres vous en treuverez pluſieurs paſſages chez Pline lib. 12. Chap. 53. traitant des Scytes; chez Paul Æginete liv. 6. Chap. 88.parlant des Daciens & Dalmaciens; chez Theophraſte liv. plant. 9. Chap. 15, diſcourant des guerres des Ætiopiens & generalement des Barbares; chez Dioſcorides liv. 6. Chap. 20. En fin chez Virgile dans ſes Æneides liv.9.comme s'enſuit.

Vngere tela manu, ferrumque armare veneno

Et au liv. 10.

Vulnera dirigere, & calamos armare veneno

Et au liv. 12.

Non ſecus ac vento per nubem impulſa ſagitta
Armatam ſævi Parthus quam felle veneni
Parthus,ſive Lydon telum immedicabile torſit

Silius auſſi en ſon liv. I.

Spicula quæ patrio gaudens acuiſſe veneno

Chez Ovide meſme au liv. 3, Triſt.

Nam volucri ferro tinctile virus ineſt

Homere n'en dit pas moins dans ſon Odiſſ. I.

Φάρμακον ἀνδροφόνον διζήμενος, ὄφρα οἱ εἴη ἰοὺς χρίεσθαι,

c'eſt à dire

Pharmacum mortiferum quærens,ut ei eſſet unde ſagittas oblineret,

qui eſt

Cherchant une drogue mortelle,avec quoy il pût tremper ſes ſagettes.

Or ce mal icy prenant ſon origine du premier de tous les maux, en a engendré un nouveau plus pernicieux & plus deteſtable que ſa propre mere, lequel nos anceſtres ont deja bien ſceu mettre en pratique dans leur temps; enſorte que les hommes ſont maintenāt contraint de mourir non ſeulement d'un genre de mort,mais de trois tout à la fois:car par la voye de cete invention,une balle de plomb,ou de fer,nous perce le corps,le poiſon nous eſtouffe, & le feu nous conſomme.

Il eſt bien vray que le premier inventeur de noſtre poudre pyrique, eſt coulpable,en ce qu'il a donné le moyen pour jetter à l'encontre des ennemis des boulets de fer ou de plomb par la violence de feu;mais cete maudite race l'eſt encore bien d'avantage laquelle y a adjoûté le poiſon; comme ſi ces boulets n'euſſent pas eu aſſez de forces ou de vertus, pour faire mourir un homme dans un ſeul moment. C'eſt de là qu'eſt venuë l'invention des globes veneneux que les Pyroboliſtes mettent en uſage; de là les balles à mouſquets empoiſonnées,dont ſe ſervent les mouſquetaires & arquebuſiers mo-

modernes. Mais premier que nous en touchions quelque chose, ie vous supplie d'entendre le sentiment de Joseph Quercetan Medecin fort renommé *in libello Sclopetario* touchant les moyens qu'on tient pour les empoisonner. *Ut igitur huic quæstioni non absurdæ respondeamus, ingenuè fateor plumbum quidem per se & simpliciter in sua natura consideratum, nullam posse venenatam inferre plagis illis qualitatem, nisi fortè venenum extrinsecus adhibeatur: quod facilè factu esse nemo negaverit. Neque enim cuiquam dubium est, quin plumbum (quamvis corpore suo grave inter cætera metalla & terreum sit) tamen & rarum & spongiosum sit, quemadmodum Philosophi omnes fatentur, quippe quod constet ex sulphure impuro, & combustibili: magnaque crassi mercurii copia impuri & fæculenti (quæ tantæ infundendo facilitatis, & raritatis & molliciei causa est) ac propterea facillimè quovis liquore imbuatur. Quod si etiam ipso ferro multò densiori, solidiori, minusque poroso (quippe in quo minima mercurii copia sit) tribuitur, ut etiam venenatam aliquam qualitatem recipiat, dubium nemini esse debet quin plumbum propter causas superius expositas multò facilius, venenatam illam qualitatem admittat, cujus quidem rei varia apud auctores testimonia reperiuntur &c.* Vn peu plus bas. *Neque ad rem pertinet, si quis neget plumbum suam in fundendo crassitiem exuens, alterius generis substantiam admittere. Sic enim natura fert, experientiaque comprobat, metalla omnia per ignem purgari, terramque fæculentam, sive sulphur impurum exuere: eademque operâ multò puriora in sua substantia evadere. Hac eadem arte fiunt præparationes cupri, stanni, atque adeo ferri: quod per ignitam fusionem fæces ac sordes suas exuit, atque in imum abjicit, quodque in eo purius ac syncerius est, quod Chalybs appellatur, remanet, ut 4 Meteor: cap: 6 Aristot: testatur. Etsi autem horum metallorum imperfectorum proprium sit, crassitiem & sordes suas per vim ignis exure (quemadmodum supra dictum est) nihilominus tamen substantiam quanquam à natura sua alienam imbibunt. Cui namque dubium est, quin Calybs inter ea quæ solidiora sunt, substantia quadam planè contraria temperetur atque inficiatur? Quis dicet acetum, fuliginem, salem, aquam pilosellæ, aut lumbricorum (raphanorum succo permixtam) esse substantiæ ferreæ? At ferrum in illum succum sæpius immersum ac restinctum, adeo induresçit, ut vix quisquam nisi re ipsa sit expertus fidem sit habiturus. Idem ex contrario mollescit extinctum sæpius in succo cicutæ, saponis & althææ. Quod idem quoque stanno usu venit atque etiam plumbo: quæ fusa & sæpius in succo squillæ restincta sic afficiuntur, ut illud stridorem exuat, hoc verò mollitiem & nigredinem, quod fieri non posset nisi aliquid ex ipsius temperationis spiritu & virtute retinerent. Perspicuum est igitur illa quamvis per ignem purgentur, & crassitiem suam exuant, tamen alterius etiam generis substantiam facilè posse imbibere. At qui absurdum esset existimare spirituum metallicorum, quæ generis ejusdem sunt, mixtionem eò facilius fieri non posse. Sic enim videmus cuprum, tingi & flavescere, per calaminæ & tuthiæ spiritum: rursus idem albescere per arsenici, auripigmenti, & aliorum quorundam spirituum. Unde commode concludetur: si metalla (ex quibus generaliter glandes & globi conficiuntur) ac præcipuè plumbum natura sua spiritualem substantiam quæ sui generis sit, recipiant (ex qua veluti ex tam variis aquis mercurialibus fœtidis, & lethiferis, quæ componi solent adhibendo succum Aconiti, Napelli, Squillæ, Taxi, Apii risus, & similium simplicium, venenatarumque bestiarum, quæ propter substantiæ suæ dissensionem substantiam nostram lædunt & corrumpunt) mixtiones venenatas inde confici, atque plagas reddi istiusmodi veneno ita complicatas, ut solo trajectu ac transmissu notas ejus veneni periculosissimas relinquant, nisi mature opportunum remedium adhibeatur. Nam experientia nos docet multas hodie reperiri mixtiones, adeo venenatas,*

tas, & pestiferas, ut si in iis acies sagittæ temperetur, qua vulnus fiat, & sanguis profluat, quamvis sagitta non adhærescat, sed velocissimè transmittatur; tamen venenum adeo subtile esse & pestiferum, ut sensim à minoribus venis ad majores serpens, atque inde ad præcordia progrediens, confestim vulneratum interimat. &c.

Parlant encore sur ce mesme subjet : *Verum ut ex hoc diverticulo in viam redeamus concludimus globulos infici veneno posse, non infundendo venenum in foramen aliquod datâ operâ factum, quemadmodum non nullis placere video : sed immergendis globulis, atque aliquoties extinguendis in illis aquis mercurialibus, & succis lethiferis : à quibus illorum substantia alterari & corrumpi potest, inficereque atque imbuere maligna illorum qualitate plagas (tanta illorum subtilitas est) quantumvis velociter ipsi globuli transmittantur. Quod vel ex iis liquet qui hanc in bestiis experientiam animadverterunt : quam rationibus aliquot confirmare instituimus in eo libro de antidotis, cujus paulò suprà mentionem fecimus. Verumtamen ut concedamus globulum velociter per corpus permeantem tam celeriter venenum suum imprimere non posse : at certè tamen frequenter usu venit, ut in plaga satis diu globulus lateat, neque deprehendi à chirurgo possit.*

Venenum autem quod in illo globulo latet (qua de re dubitaturum neminem arbitramur) an non intereà satis habet temporis ad partes læsas inficiendas? Nam quo magis ex spirituali & subtili substantia compositum est (quemadmodum superius demonstravimus) eò celeriores sunt ac subtiliores ipsius effectus : vaporeque suo maligno, per venas, arterias, & nervos infuso, spiritus naturales, vitales & animales inficit : quos contrarietate & pugnantia quadam suffocat, per eosdem se permiscens : unde vita hominis extinguitur, quæ in viva & idonea ipsorum actione consistit. Hæc eadem venena quo magis subtilia & communicabilia sunt, eò perniciosiora esse solent, quemadmodum ex viperarum, aliarumque venenatarum belluarum morsu licet animadvertere &c.

Exposons tout cecy en françois : pour ne doncques point respondre absurdement à cete question, l'advoüe (ce dit-il) ingenuëment que le plomb consideré purement & simplement dans sa nature, ne peut de soy, porter aucune qualité veneneuse dans les playes, si d'ailleurs on ne l'a trempé de poison par dehors. Ce que l'on me confessera estre fort facile à faire, car ie crois que personne ne doute que le plomb (quoy que naturellement pesant & terrestre entre tous les metaux) ne soit neantmoins d'une nature assez rare & spongieuse, ce que tous les Philosophes publient unanimement, puis qu'il est composé d'un soulfre impur & combustible, & d'une assez grande quantité d'un mercure grossier, impur, & feculent (qui est la cause de sa grande facilité à se fondre, de sa rareté, & de sa molesse) voila pourquoy il s'imbibe fort aisement de quelque liqueur que se soit. Que si on attribuë ces mesmes qualitez au fer qui est beaucoup plus compact, solide, & moins poreux (à raison qu'il ne contient pas tant de mercure) comme estant susceptible d'impressions veneneuses : à plus forte raison doit on croire que le plomb peut beaucoup plus facilement recevoir & introduire en soy ces qualitez dangereuses, & pestiferes, pour les raisons que ie vous ay apportéez cy dessus. On treuve quantité de tesmoignages en faveur de cete matiere, chez les autheurs &c.

Un peu plus bas il dit encore, ce n'est pas raisonner bien à propos de dire que le plomb se depoüillant dans sa fonte de sa nature grossiere, il introduit en soy quant & quant quelque autre substance d'une autre espece. Car c'est un

un effet de la nature que nous remarquons par les experiences que nous en faisons, que tous les metaux se purifient,& se purgent par le moyen du feu, que par luy ils quittent leur terre feculente,& leur soulfre impur: & par mê- moyen en deviennent beaucoup plus pur en leur substance. C'est de cét artifice, dont on se sert pour preparer le cuivre, l'estain, & le fer, lequel dans sa fonte se deffait de quantité de saletez & d'excrements, qu'il fait descendre au fonds: ainsi la matiére la plus pure & la plus sincere, que nous appellons acier, demeure toute unie en soy, comme Aristote nous le tesmoigne au 4 des Meteores Chap. 6. Or encore que se soit le propre de ces metaux imparfaits de rejetter leur impuretez, & immondices par la force du feu (comme nous avons dit cy dessus) si faut-il toutêfois croire quils s'imbibent d'une certaine substance estrangere, & contraire à leur nature. Car qui est celuy qui peut douter que l'acier entre les choses les plus solides ne puisse estre trempé, & mesme infecté de quelque substance tout à fait contraire à sa nature? qui est celuy qui dira, ou qui croira que le vinaigre, la suye de cheminée, le sel, l'eau de piloselle, l'eau de vers (meslé avec du jus de raifforts,) ont une certaine qualité de fer? car le fer estant plongé & plusieurs fois éteints dans ce jus, s'endurcit tellement que difficilement le peut on croire,à moins que de l'avoir experimenté. Le mesme encore par un effet contraire,estant souventêfois éteint dans le jus de cyguë, de saponaire,& de guimauves,se ramollit. Autant en arrive-t'il à l'estain, & au plomb,lesquels estans fondus, & éteints dans le jus de Squille ou scylle (qui est une oygnon marin qui a la forme d'un naveau) par plusieurs fois, en recoivent la trempe telle, que celuy-cy en perd son petillement, & cét autre sa molesse & sa noirceur tout ensemble, ce qui ne se pourroit pas faire s'ils ne retenoient quelque chose, de la vertu & de l'esprit de cete trempe: Il est doncques tres manifeste que ces metaux quoy que purifiez par le feu, & quoy que depoüillez de tous leurs excrements, si est-ce que toutêfois ils imbibent toute autre substance d'une autre espece. Car se seroit une sotise de croire que le mélange des esprits metalliques qui sont d'une mesme nature & espece ne se puisse pas faire avec plus de facilité que cela. Ainsi voyons nous que le cuivre se charge de couleur,& se jaunit avec l'esprit de Calamine,& de Tutie: puis derechef on peut luy faire perdre cete couleur, & le reblanchir avec de l'esprit d'Arsenic, d'Orpiment, ou de quelque autre semblable drogue. De là on pourroit tirer cete conclusion avec beaucoup de raison: que si les metaux (de quoy l'on fait generalement toutes sortes de balles, & boulets) & particuliérement le plomb reçoivent en eux une substance naturellement spirituelle qui soit de leur espece (avec quoy on les prepare aussi aisement qu'avec une infinité d'autres eaux mercuriales, puantes, & mortelles, que l'on a de coûtume de composer avec le suc d'Aconite de Napellus, de Squille, d'If, de Basinet qui est une espece de ranuncule, & d'autres semblables simples, & même des bestes venimeuses, lesquelles à cause de la dissention de leur substance,blessent & ruinent totalement la nostre) voila de quoy on prepare ordinairement ces mixtions mortelles;c'est par ce poison que les playes deviennent tellement compliquées que c'est assez d'avoir seulement passé à travers les membres de ceux qui en sont atteints pour y laisser les impressions mortelles de leur venin,si l'on y donne ordre de bonne heure. Car l'experience nous apprend tous les jours qu'il s'y treuve aujourdhuy des mixtions tellement violentes & dangereuses,que si on y trempe seulement la pointe d'une flêche, avecque quoy l'on vienne à faire quelque blessure sur le corps tant soit

peu

peu notable, quoy que mesme elle ne fasse que passer assez legerement sans demeurer fiché dans la playe, si est-ce que ce poison est si subtil, & penetrant que passant insensiblement des petites veines dans les plus gros vaisseaux, & de là dans les parties nobles, il tuë promptement celuy qui en est atteint, auparavant qu'on puisse luy apporter aucun remede. &c.

Or pour retourner sur nos premiéres brisées, nous concluons que l'on peut empoisonner les balles dont on charge les armes à feu, sans que l'on verse pour cela du poison dans aucun trou qu'on y pourroit avoir fait à ce dessein, comme ie voy que quelques uns en appreuvent l'invention; mais bien en les plongeant seulement, & les éteignant par plusieurs fois dans ces eaux mercuriales, & dans ces sucs mortels, lesquels peuvent alterer & corrompre leur substance, & consequemment empoisonner les blesures par leur mauvaise qualité (tant est grande leur subtilité) pour viste que puissent passer lesdits boulets. C'est ce que l'on sçait asseurément de ceux là mesme qui en ont fait les experiences sur des animaux: lesquelles j'ay dessein de vous confirmer, par des bonnes raisons dans mon livre des antidotes, duquel ie vous ay de-ja fait mention cy dessus. Toutêfois si vous advoüray-ie qu'une balle passant avec une grandissime vitesse à travers un corps, ne peut pas si promptement communiquer son poison: pourveu que vous m'accordiez d'ailleurs, qu'il arrive le plus souvent que la balle ne demeure que trop long temps dans la playe, avant qu'elle puisse estre aperceuë, & tirée hors par le chirurgien.

Or dans ce temps là que la balle empoisonnée, demeure arrestée dans la partie atteinte, n'a t'elle pas assez de loisir pour l'infecter tout à fait? c'est de quoy ie ne crois pas que personne puisse douter, car d'autant plus que son poison est composé d'une substance plus subtile & spirituelle (comme nous avons demonstré cy dessus) d'autant plus prompts & subtils en sont ses effets, & consequemment cete vapeur maligne se répandant, dans les veines, dans les arteres, & par tous les nerfs, elle infecte d'abord les esprits naturels, vitaux, & animaux lesquels par ie ne sçays qu'elle contrarité & antipatie naturelle, elle suffoque aussi tost en se meslant pesle-mesle avec eux, d'où s'ensuit privation de la vie de l'homme, laquelle ne subsiste proprement que dans leur union vive, & bien temperée. Souvenez vous encore que ces poisons sont d'autant plus pernicieux que plus ils sont subtils & communiquables, comme on le peut assez reconnestre dans la morsure des viperes, & des autres bestes venimeuses &c.

Voila tout ce que cét autheur nous a dit touchant la façon & les moyens que l'on doit tenir pour empoisonner les balles de plomb, & tels autres boulets que l'on voudra: outre cela comment ces poisons estans diffus par tout le corps humain, ils esteignent & suffoquent entiérement les esprits vitaux & animaux, s'il arrive que quelqu'un en soit percé ou blessé en quelque façon.

Ceux-là donc qui voudront preparer de ces globes empoisonnez pourront s'ils veulent, suivre les methodes qu'ont tenu les Anciens Pyrobolistes, ou celles qui sont icy de nostre invention. Prenez de l'Aconite licoctome appellé chez les Italiens *Luparia*, chez les Allemands *Wulffvurts*; du Napellus qui a la racine faicte comme un ret, celuy-cy est un poison bien plus violent & plus dangereux que les autres; tirez-en le suc avecque la presse, mais prenez-bien garde d'y toucher avecque les mains nuës: le suc en estant tiré, versez-le dans une terrine de verre d'une moyenne grandeur, mais toutêfois assez capable, puis l'exposez au soleil dans le mois de Iuillet, l'es-

pace d'un jour tout entier, c'est à dire tant que le soleil sera chaud, & qu'il luyra sur l'horison, mais aussi tost qu'il sera couché, mettez ladite terrine dans une armoire ou caisse de bois couverte, dans quelque lieu chaud, ou il ny ayt oygnons, ny aulx, ny aucune autre chose qui puisse rendre une odeur acre & forte, autrement ce suc perdroit beaucoup de sa vigueur naturelle; Le jour suivant ausly tost que le soleil sera levé apportez derechef vostre terrine dans le mesme lieu,& l'exposez à l'ardeur de ses rayons,puis le soir venu faites de mesme comme auparavant,& continuez toujours ainsi l'espace d'un mois tout entier : au bout du terme vous aurez une matiere veneneuse grosse & espaisse en forme d'onguent:mais ie vous adverty icy que lors que vous ouvrirez & fermerez le coffre, où vous reserrerez cete terrine pendant la nuit, de le laisser ouvert environ l'espace d'une bonne heure, depeur que l'odeur violent & malin de ce poison estant attiré par les narines, & porté au cerveau, ne cause de l'alteration à vostre santé.

Prenez encore outre cela 3 ou 4,petites Rubetes qui se nourissent dans les hayes, & qui ont le dos herissoné par des certaines petites tubercules, c'est une espece de grenoüilletes assez grãdes,& peintes de diverses couleurs par toutę la peau, que quelques autres appellent Crapauts:ces animaux seront d'autant plus nuisibles, & mortelz, qu'ils seront pris dans des buissons & dans des bois plus ombragez & froids,car c'est là où ils s'aquierẽt un si puissant venin. Vous aurez ausly un vaisseau d'airain faict à la façon d'un alambique,assez ample pour contenir ces Rubetes & Crapaux, ensorte qu'elles y puissent toutes estre assez au large : ce vaisseau aura un chapiteau par dessus, lequel s'emboîtera avec le recipient: par dessus ledit chapiteau il y aura un anse, pour l'enlever quand on voudra, sur le costé de ce vaisseau il s'y élevera un petit hemisphere concave environ gros comme la moitié d'une pomme d'orenge,qui sera faite en guise d'une petite auge ou urceole qui pendra exterieurement,& qui aura le plan du cercle de l'hemisphere parallele à l'horison; vous ferez ausly une certaine petite fente par dessus cét auget, par où on y pourra voir clair, puis vous le remplirez d'huyle de Sçorpions, & mettrez dedans vos crapaux: en suite fermez bien exactement vostre vaisseau par dessus, estant bien bouché faites entrer le tuyau de vostre alembique dans une phiole de verre laquelle reposera dans un chauderon ou bassin plain d'eau froide. En fin le tout estant bien disposé de la sorte,faites allumer du charbon tout à l'entour,non pas toutefois trop proche,ny trop ardent, depeur qu'il ne l'eschauffe plus qu'il ne soit de besoin, mais à la distance d'une ou de deux palmes seulement, afin que par ce moyen le vaisseau s'eschauffe fort lentement, & qu'ainsi il puisse communiquer au dedans une chaleur assez moderé : laquelle les crapaux venans à sentir, vomiront incontinent, & rendront le venin dont ils estoient abondamment remplis. S'estans donc ainsi vuidez par ce vomissement, & suans d'ailleurs, & consequemment alterez à cause de cete chaleur estrangere,laquelle ils n'ont pas accoûtumé de ressentir, ils boiront avidemment l'huyle contenu dans ces petits receptacles, pour estancher l'ardeur de leur alteration : puis bien tost apres ils revomiront tout le venin qu'ils auront avalé : lequel sera receu dans la phiole suspenduë au bout du tuyau de l'alambique. On entretiendra cependant le feu tousiours dans un pareil degré de chaleur l'espace de 4 heures entieres sans l'augmenter ny diminuër : ce temps escoulé vous laisserez l'ouvrage imparfait jusqu'au jour suivant, & attendrez pour l'ouvrir,qu'il s'y soit élevé un peu de vent; auquel tournant le

le dos, & vous éloignant du vaiſſeau à la diſtance de quelques pas, vous enleverez le couvercle avec une perche aſſez longue, laquelle vous paſſerez dans l'anneau dudit couvercle: & laiſſerez ce vaiſſeau ainſi découvert l'eſpace de 4 ou 5 heures: En fin ces vapeurs nuiſibles eſtant éuanouïes vous pourrez librement vous en approcher pour en oſter la phiole. Voila pour ce qui touche la preparation de ce poiſon; reſte à vous en donner l'uſage. Vous arrouſerez la compoſition, de laquelle on ſe ſert pour emplir les boulets à feu de cete liqueur mortelle, comme auſſi du jus tiré de ces herbes dont nous avons fait mention cy deſſus, & en chargerez voſtre boulet ſuivant l'ordre & la methode accoûtumée.

Vous pourrez encore adjoûter à cecy, les ſucs extraits des herbes ſuivantes, à ſçavoir d'Anemone, de Boüillon ſauvage, de Cyguë, d'Herbe impatiente, de juſquiâme, de pommes inſenſées, de Mandragore, de Napellus blanc & bleu, de Pied d'oye, de Pulſatille, de Ranoncule, de Morelle venimeuſe, de Squille, d'If, de Baſinet, & de quantité d'autres ſimples de pareille nature.

Ces poudres ſuivantes y pourront auſſy fort bien ſervir comme le Mercure ſublimé, l'Arſenic blanc, l'orpiment, le Cynabre, le Minium, la Litharge, parmy quoy vous pourrez auſſi mêler des menſtruës de femmes brehaignes, & ſteriles, & de la cervelle de rats, de chats, & d'ours, de l'Eſcume de chien enragé, du Sang de chauve-ſouris, de l'huyle dans laquelle vous aurez fait mourir quantité d'araignées domeſtiques, de l'Argent vif, & du Diagréde auſſi, de la Coloquinthe, de l'Euphorbe, de l'un & l'autre Elebore, du Thymelea grave, du Catapuce, des eſcorces d'Ezule, des Noix vomiques, & pluſieurs autres ſemblables ingredians, qui ont des qualitez nuiſibles.

Vous pourrez auſſi preparer une poudre pyrique en cete façon qui ſera capable d'infecter l'air & de tuer promptement ceux qui ſeront contraint d'en reſpirer la fumée. Enſeveliſſez moy un crapaut dans du ſalpetre, & le fourrez dans du fumier de cheval l'eſpace d'environ quinze jours; tirez-le de là par apres, & le proportionnez avec du Soulphre & du charbon, comme nous avons enſeigné cy deſſus.

Ou ſi vous aymez mieux faites fondre du ſalpetre dans quelque vaiſſeau propre à cét effet ſur des charbons ardens; puis jettez dedans force araignéez domeſtiques toutes vives enſorte qu'elles y ſoient ſuffoquées, & qu'elles y regorgent tout leur venin; vous pourrez auſſi ſemer par deſſus voſtre Salpetre quelque peu d'Arſenic, apres y en avoir incorporé une aſſez bonne quantité: puis de cete mixtion preparez voſtre poudre pyrique ſuivant l'ordre accoûtumé.

Notez 1. Ie crois que l'on feroit encore mieux, ſi parmy cete compoſition que nous avons ordonnnée cy deſſus pour les globes fumeux, on méloit les jus de ces herbes, leurs fueïlles, ou leurs racines à demy ſeiches c'eſt à dire un peu fleſtries, ou mortifiées, & meſme toutes ces autres matiéres venimeuſes que nous avons deduites tantoſt; & que ſuivant l'ordre eſtably on en forma des globes & boulets. On peut auſſi y adjouter de l'eſcorce exterieure de bouleau: car toutes ces choſes engendrent une fumée extrémement épaiſſe & importune: joint que les racines de ces herbes, ou bien les fueïlles encore moites, produiſent le meſme effet: adjoutez à cela que la fumée qui en eſt engendrée contenant en ſoy beaucoup d'humidité, s'éleve d'autant moins vers la plus haute region de l'air; mais rampant tout doucement aſſez proche de terre, elle ſe maintien dans le lieu

où elle est produite, se porte de ruë en ruë, entre dans les maisons, & passe dans les lieux les plus secrets de la place assiegée: & voila pourquoy, on ne pourra point choisir de temps plus commode, ou qui puisse mieux favoriser le dessein de celuy qui envoyera ces boulets, que lors que le ciel sera fort couvert, nuageux, & bruineux; pendant un grand broüillart, lors qu'il pleuvra, ou qu'il neigera, dans des nuits fort obscures & facheuses; qui seront les plus propres pour faire reussir des pareils desseins; la raison de cecy est que dans ce temps, la region de l'air qui nous est la plus voisine, est extrémement grosse & espaisse, & par consequent bien plus malaisée à estre penetrée par cete fumée veneneuse, qui s'efforce de s'enlever, que non pas lors que le soleil luit, que le ciel est serain & beau, & qu'elle ne rencontre aucun obstacle dans l'estanduë de l'air.

Notez 2. On pourra armer ces globes d'une quantité de petards, afin que d'autant plus mal-aisement les puisse-t'on suffoquer, pour en empescher les effets.

Notez 3. Donnez vous bien de garde que ce que vous avez preparé pour la perte & ruine de vos ennemis, par un effet contraire à vostre intention, ne se tourne à vostre des avantage, & qu'au lieu de porter la mort chez les autres, par ces dangereuses inventions, vous n'en soyez prevenus chez vous mesmes, & accabléz avant que de pouvoir vous reconnestre. Voila pourquoy pour éviter l'inconvenient qui en pourroit arriver, vous semerez tout à l'entour du globe exterieurement de la poudre commune, & non pas veneneuse; puis vous l'envelopperez par dessus d'estoupe pareillement exempte de cete infection: ou bien si vous voulez mettre cete composition veneneuse dans un sac, comme on fait les globes à feu, vous chargerez le tuyau de fer d'une matiere lente.

Ie laisse le soin du reste à l'ingenieux Pyroboliste, lequel inventera tout ce qu'il jugera à propos pour l'usage de ces inventions: quoy que pour vous en dire la verité nous n'avons pas besoin de maistre pour nous mõster à faire mal: car la malice de soy, & de sa propre nature est assez industrieuse, & particuliérement lors qu'il est question de mettre au jour des productions de son espece. Ie vous adverty neantmoins de rechef, & vous repete encore ce que ie vous ay deja dit, qu'il se faut tellement servir de ces inventions pour l'extirpation des hommes, que vous ne vous repentiez jamais, ny en cete vie mortelle, ny en celle que nous esperons dans l'éternité, d'avoir employé des moyens si dangereux, & si suspects à une bonne conscience; or vous ne vous en repentirez jamais, si vous vous souvenez bien que l'amour de vostre prochain, doit toûjours accompagner l'amour divin: & que nous avons nostre Dieu, & nostre Iuge qui nous void continuellement, & qui nous sçaura bien rendre la pareille si nous faisons mal.

Chapitre XII.

Des Globes Puants.

Il semble que les Globes puants, & de mauvaises odeurs, relevent en quelque façon des globes veneneux, & empoisonnez, mais toutefois ceux-cy peuvent estre mis en usage avec bien plus de liberté (supposé qu'il soit permis de nuire à son ennemis par toutes sortes d'artifices) que non pas ceux-là que nous avons décripts dans le chapitre precedent veu-

que

que par le moyen de ces derniers, on incommode ſeulement les aſſiegez, leur envoyant chez eux des vapeurs puantes, des fuméez des-agreables, & des brovillards artificiels autant inſuportables au nez & au cerveau pour leurs puanteurs extraordinaires, que dommageables au yeux à cauſe de leur qualité ardente, acre, & groſſiere; joint que la corruption de l'air ne s'enſuit pas ſi toſt apres. Pour ce qui eſt du reſte de leur preparation ils n'ont rien qui ne ſoit commun avec les autres globes artificiels, & pyrotechniques: voicy la veritable methode qu'on doit obſerver pour les preparer. Prenez 10 ℔ de Poix navale, 6 ℔ de poix liquide ou Goudron, du Salpetre 20 ℔, du Souifre 8 ℔, de la Colophone 4 ℔, Faites fondre tous ces ingredians à feu lent dans quelque vaiſſeau de terre: tout eſtant fondu jettez dedans 2 ℔, de Charbon, de la raclure ou parure de l'ongle d'un cheval, ou mulet &c. 6 ℔, de l'Aſſa Fætida 3 ℔, du Sagapenum (que les Italiens appellent Saracenum putidum) 1 ℔. du Spatula Fætida ℔ ß: meſlez bien tout & les incorporez enſemble: En fin jettez dans cete compoſition des eſtoupes de lin ou de chanvre ſuffiſamment pour abſorber toute la matiere: & cependant qu'elle ſera encore chaude, vous en formerez des globes de telle groſſeur qu'il vous plaira; le reſte de la preparation s'achevera ſuivant l'ordre & la methode que nous avons donnée cy deſſus, pour les globes, luyſans, pour les fumeux & pour les empoiſonnez.

COROLLAIRE.

Qui eſt-celuy qui ne ſçait pas, que l'air dans lequel nous reſpirons, ne puiſſe eſtre puiſſamment corrompu; & que d'une puante corruption il s'en engendre le plus ſouvent des maladies contagieuſes, & conſequemment des peſtes inévitables? veritablement tout ainſi comme une ville aſſiégée telle qu'elle ſoit, n'eſt autre choſe qu'un theatre de tous les maux, & miſeres qui peuvent affliger un homme, auſſi eſt elle extrémement ſubjecte aux airs contagieux, vapeurs peſtilentielles, & toutes ſortes d'alterations dangereuſes, qui proviennent de la puanteur des charognes, de la pourriture des animaux corrompus, & quelquefois de la quantité des boües, & des fumiers qu'on a pas la commodité de faire vuider hors des égouts & cloaques publiques. Ie n'entreprens pas icy de vous raconter tant d'exemples que nous avons des villes & places aſſiegées, dans leſquelles on a veu perir d'avantage de peuple par des maladies contagieuſes que par le fer ny le feu de ennemis. Or pour en venir au point que ie pretends, ie dis que cete corruption de l'air peut eſtre introduite dans les villes aſſiegées, partie par des puanteurs engendrées dans les lieux meſmes, & partie auſsi par des fumées qui y ſont portées de dehors, pour y corrõpre l'air pur & net. Les puanteurs qui proviennent de dedans ſont les haleines mal-ſaines, & pourries de malades de faim, de veilles, de fatigues continüelles, & de milles autres ſemblables incommoditez: outre cela les cadavres des ſoldats maſſacrez, les beſtes mortes, les fiantes, fumiers, & immondices, qu'on ne peut pas porter hors de l'enceinte des murailles, leſquelles vomiſſant & élevant en l'air quantité d'exhalaiſon puantes, groſſieres & mal-digerées, infectent auſſi toſt l'air de la place, pour eſtre compris & renfermé dans un eſpace trop limité. Les aſſiegeans peuvent produire des effets preſque tous ſemblables à ceux-cy; en envoyant dans les lieux aſſiegez divers globes empoiſonnez: ou bien en y élançant avec des machines antiques (ce que l'on ne pourra aucunement faire avec nos modernes) les cadavres des ſoldats morts, les charoignes des chevaux & autres beſtes mortifiées, à demy pourries, & pleines d'infections,

 outre

outre cela les vuidanges des latrines, renfermées dans des grands tonneaux ou semblables vaisseaux, & une infinité d'autres puanteurs, & vilenies de pareille estoffe, que l'on fera pleuvoir sur les assiegez: Les commentaires des histoires sont tous remplis de ce qu'en ont pratiqué les Anciens Romains, & plusieurs autres nations belliqueuses qui fleurissoient de leur temps. Et sans aller si loing nous en avons mesme de exemples plus recens dans les chroniques de la ville de Liege ou l'on treuve cete remarque: *Leodicenses castrum de Argenteal fortiter impugnare cœperunt, jactis lapidibus magnis cum mangonalibus* (voila comment ils appelloient de ja de ce temps-là les balistes des Anciens) *& fuso metallo in vasculis terreis, ferroque candenti projectis, tandem stercoribus etiam injectis.* Les Liegeois s'estans attachez fort & ferme au chasteau d'Argenteal, élancoient des grandes pierres dedans avec des mangonales, outre cela des metaux fondus, renfermez dans des vaisseaux de terre, du fer rouge, & en fin des excrements humains en abondance.

On peut tirer deux consequences de cecy, premiéremēt qu'il est tres constant qu'une ville peut estre infectée puissamment par ces horribles puanteurs: que l'air peut estre tellement corrompu, & que par cete voye on peut apporter tant d'incommodité à ceux qui sont renfermez dans les places, qu'on peut aysement les contraindre à se rendre, ou pour le moins les disposer à parlementer plustost qui n'en auroient eu de dessein.

Secondement c'est une chose tout à fait digne de remarque (laquelle j'ay dit & redit en tant d'endroits) à sçavoir que par le moyen des machines antiques on pouvoit non seulement guinder en l'air des si puissantes masses, telles que sont les cadavres des chevaux morts, & des hommes assommez, & toutes sortes de vaisseaux remplis de matiéres ardentes, flambentes, & boüillantes, mais aussi des grosses pierres rondes, des grands cartiers de roches, & des fardeaux d'une demesurée grandeur. Entre quantité de tesmoignages que nous avons de cete verité; ie vous produiray seulement celuy qui se treuve chez Paulus Emilius en son histoire du siege Ptolemaïde, fait par Philippe Roy de France, & Henry Roy d'Angleterre, en ces termes: *Saxorum molarium ictu quæ Tollenonibus* (ils appelloient icy les Balistes de ce mot de Tollenons à cause du rapport qu'elles ont avec ceux que Vegese nous décrit en son Liv. 4. Chap: 21.) *mittebantur, tecta domorum in urbe supernè perfingebantur, magna incolentium peste.* Ils ruinoient ce dit-il toutes les couvertures des édifices à force de jetter de ces grandes masses de pierres, lesquelles ils envoyoient dans la ville, par le moyen de ces furieux engins qu'on appelloit des Tollenons, ce qui estoit la veritable peste, & la perte des habitans. Silius en fait aussi mention en son liv. 1.

Phocais effundit vastos Ballista molares,
Atque eadem ingentis mutato pondere teli
Ferratam excutiens ornum media agmina rupit.

Iugez maintenant de la grandeur de leur poids par leurs estranges & épouvantables executions. On treuve encore dans les annales d'Espagne, (suivant le rapport de Lipsius) l'histoire d'un jeune homme nommé Pelage, mais sur tout fort chaste & honneste, lequel estant sollicité par un Roy barbare à commettre, ou souffrir une action sale, & honteuse, le frappa du point par malheur comme il le caressoit; Cét infame & cruel Roy commenda aussi tost qu'on eût à le mettre sur une fonde machinale (ce qui étoit proprement une baliste) pour estre jetté au de là du Betis, à travers les rochers & les escueïls. Mais nous parlerons de cecy plus au long en

son

ſon lieu, ou ie vous feray voir les figures de toutes les machines des Anciens, leſquelles j'ay tirées des remarques de toutes les antiquitez, & meſme pris la peine bien ſouvent d'en former les modeles de mes propres mains, pour en éprouver les admirables effets, (quoy que dans des proportions bien plus petites & plus racourcies,) & pour ſçavoir s'il eſtoit ainſi que les autheurs nous les avoient tant vantées. Ce que i'en ay dit icy en paſſant a ſeulement eſté à l'occaſion des globes puants, afin de vous advertir, que les aſſiegez peuvent élancer à l'encontre de leurs aggreſſeurs, non ſeulement des puanteurs en grande abondance, avec beaucoup de commodité & de promptitude, mais auſſi une infinité de vaiſſeaux de toutes ſortes de figures qu'on ſe peut imaginer, remplis de compoſitions ou veneneuſes ou fumeuſes: outre cela des grandiſſimes maſſes de feu, & toutes autres inventions pyroboliques deſquelles nous diſcourerons dans le livre ſuivant, & particuliérement de celles qu'on employe d'ordinaire à la deffence des places aſſiegées. Que ceux qui auront le jugemẽt bon & l'éprit ſain jugent un peu de cecy: que s'ils me contraignent de ſuccomber apres tant des ſi plauſibles arguments & des raiſons ſi convaincantes, tant noſtres, que des autres autheurs ſi fameux & ſi graves, ie me rendray tres volontiers, & embraſſeray l'opinion de ceux qui auront des ſentiments contraires. Mais comme ie ne crains rien de ce coſté là, auſſi plaindray-ie tant que ie vivray la miſerable condition de quelqu'unes de ces machines antiques.

Chapitre XIII.

D'un Globe appellé Teſte de mort, parmy les Ingenieurs à feu.

Qu'on faſſe fondre un globe parfaitement ſpherique de fer, de laiton, de cuivre, ou de quelque autre metail que ce ſoit, d'une telle groſſeur qu'il réponde exactement à l'emboucheure du canon où il doit ſervir: on l'évuidra par le diametre de ſa hauteur en telle ſorte que la longueur de cete évuidure (laquelle a la vraye forme d'un cylindre vuide) ſoit de $\frac{2}{3}$, & la largeur d'un $\frac{2}{6}$ du meſme diametre. Outre celle-là on fera quantité d'autres petites cavitez de la figure d'un petard vulgaire tout à l'entour du circuit, leſquelles regarderont toutes celles du milieu. Au fonds de celles-cy on percera des petits canaux qui paſſeront juſques dans le vuide du milieu pour y recevoir le feu. Ils ſeront chargez d'une poudre battuë fort deliée, mais les cavitez ſeront remplies d'une bonne poudre grenée, & de quantité de poſtes de plomb, ou groſſe dragée; puis on les bourrera bien par deſſus avec de l'eſtoupe, ou du papier.

Le grand cylindre du milieu, ſera remply de poudre battuë, parmy laquelle on mêlera une quatriéme partie de charbon, & ſera arrouſée d'eau de vie ou d'huyle de petrole, ou bien on le chargera d'une de ces compoſitions que nous avons ordonnées pour les tuyaux des grenades: en fin le globe ſera enveloppé exterieurement d'une toile trempée de poix liquide, hormis l'orifice de l'excavation du milieu. Lors que l'on le voudra tirer, on le ſituera dans le canon en telle ſorte que l'orifice de ce tuyau du milieu touchera immediatement la poudre ſans qu'il y ait aucun corps interpoſé: la figure 156 vous fera voir le reſte de ſa conſtruction.

Notez, que ces globes icy pourront auſſi eſtre faits de bois: mais à telle con-

condition qu'on inserera dans toutes ces cavitez qui sont à l'entour du grand tuyau, des petards tels que vous en voyez un desseigné sous la lettre D en la figure du Nomb. 151. Il faudra aussi necessairement que ce globe soit bendé exterieurement avec des bons cercles de fer, attachez avec des clous, depeur que par la violence de la poudre, lors qu'on le tire du canon, ou pendant que l'on charge les petards, il ne vienne à se rompre, & se dissiper premier que de prendre feu.

Chapitre XIV.

Du Globe appellé vulgairement le Valet du Pyroboliste.

Ce globe que vous voyez desseigné au nombre 157, s'est acquis le nom de Valet d'Ingenieur à feu, à cause qu'il demeure tousiours de bout, pour faire son devoir, au contraire des autres qui ne sçavent en qu'elle posture se mettre, pour rendre quelque bon service; car les uns veulent estre couchez, les autres de travers, ou tout à fait renversez, lors qu'il est question de se servir d'eux. Or ce Gentil Serviteur icy n'est pas difficile à gouverner, ni à construire, aussi est-il d'une nature fort simple, & traitatable: Il faut prendre seulement un cylindre de bois solide dont la grosseur corresponde au diametre de l'emboucheure du canon: il a sa hauteur depuis le haut jusques à la pointe de trois diametres de sa largeur: sa pointe se terminant en pyramide multangulaire porte justement un diametre de sa grosseur: apres cela on le perce avec une tariére par le milieu de sa hauteur, en telle sorte que le diametre de cete évuidure, ou de la largeur de ce cylindre vuide, ait un tiers de sa grosseur; sa hauteur sera de trois diametres, c'est à dire jusques à la base de sa pointe. En suite on perce quantité de de trous dans sa superficie exterieure, larges d'un ou de deux doigts, lesquels respondent directement au vuide du milieu; on ajuste dans ces trous des petards de fer semblables à ceux que ie vous ay fait voir cy dessus dans l'autre globe, lesquels on charge de poudre & de balles de plomb (supposé toutefois que ce globe soit de bois.) Le vuide du milieu se pourra aussi remplir des mesmes compositions que nous avons ordonnées pour le globe precedent. La pointe sera garnie d'un fer bien aceré, afin que ce globe venant à tomber sur terre, ou sur du bois, ou bien sur quelque autre objet dur & resistant, il s'y puisse attacher, & y demeurer si ferme qu'on ne puisse pas l'en arracher. Outre cela pour le rendre plus ferme, on pourra le relier de trois cercles de fer, à sçavoir un à son orifice superieur, l'autre à la base de sa pointe, & le troisiéme au milieu, afin qu'il se mocque des forces de la poudre & qu'il n'en apprehende nullement les efforts. Pour ce qui est du reste il n'a rien de particulier & qui ne soit commun avec le globe precedent.

Chapitre XV.

Du Manipule Pyrotechnique.

Il arrive fort souvent que le temps nous reduit à des telles extremitez, ou que nous nous treuvons si fort embarassez dans diverses difficultez (qui sont veritablement fort frequentes & presque inévitables dans les occurren-

rences militaires) qu'il nous est impossible de preparer assez tost nos globes artificiels : voila pourquoy nostre Manipule suppléra au deffaut des autres, lequel n'est autre chose qu'une certaine quantité de petards de fer ou de cuivre unis ensemble (semblables à ceux que ie vous ay desseignéz en la figure du Nomb. 151 sous la lettre F G & I. Soit doublez, triplez, ou simples, pourveu qui soient chargez d'un bonne poudre grenée, & de balles à mousquets) joint qu'ils sont bien reliez d'un fil d'archet, ou de fer, afin que ces petards ne craignent point la violence de la poudre, & qu'ils n'en soient point dissipez, ou des-unis, mais au contraire demeurans bien alliez en un corps, ils fassent tous leur devoir, lors qui seront arrivez au lieu où l'on les aura envoyez. Les amorces seront remplies d'une matiére lente, telle que nous l'avons ordonnée cy dessus. Au reste on pourra construire ces Manipules de diverses grandeur, afin qu'on les puisse faire servir aux canons, & mortiers de calibres tous differents : on les ajustera doncques ainsi tous nuds dans les machines immmediatement sur la poudre dont elles sont chargées.

Chapitre XVI.

De certains Globes Pyrotechniques que l'on peut cacher en quelque lieu secret, pour leur faire produire leurs effets dans un certain temps determiné.

Nous vous avõs de-ja adverty cy dessus ce me semble que les Anciens Capitaines Allemands avoient toûjours non seulement blâmé mais aussi banny hors des limites de leur milice les feux clandestins, (appelle chez eux *heimlich* ou *leg fewer*) comme des inventions injustes & illicites, & que pour céte raison ils avoient deffendu aux Pyrobolistes, & Ingenieurs à feu de n'en point construire du tout : nous treuvons dans l'histoire neantmoins que du temps duquel ces ordonnances estoient encore nouvellement establies, & dans leur vigeur, ces feux estoient encore assez en usage: mais à la verité dans le siecle où nous sommes, auquel il semble que toutes les inventions antiques doivent prendre fin, pour en introduire des nouvelles autrefois inconnuës aux Anciens; à peine ces feux y reluisent-ils encore : & ie crois veritablement que si par nos escrits nous n'en conservions les dernieres flamesches qui se meurent, d'icy à quelques années il n'en resteroit pas mesme le souvenir. Or puisque nos peres, & tous ceux qui ont encore vescu avant eux, ont experimenté en effet qu'ils leur estoient utiles (quoy qu'ils ne les estimassant guéres licites, ny honnestes) pourquoy ne nous sera-t'il pas maintenant permis, ou plustost pourquoy ne nous le doit-il pas estre aussi bien comme à eux? il ne faut seulement qu'avoir un peu d'esprit & d'industrie, pour les sçavoir accommoder aux temps, & aux lieux. Or ie treuve plusieurs moyens pour les construire diversement, & leur donner diverses formes, suivant la quantité, & la difference des circonstances qui nous obligent à nous en servir; car autres seront ceux qui se doivent cacher dans les maisons, cabinets, granges, greniers, & lieux semblables; autres ceux que l'on insinuëra dans les tours où se gardent les poudres, dans les magazins, & arcenals, auquels l'on peut librement entrer, & en fin autres ceux que l'on enfermera dans des cha-

riots, coffres, tonneaux, & semblables bagages que l'on peut transporter dans les villes & forteresses des ennemis : toutes ces cicronstances de lieux demandent des preparations toutes particulieres, & des formes toutes diverses pour ces feux clandestins. Ie vous en proposeray icy un modele, seulement pour exemple, en trois globes de trois differentes figures, le premier desquels marqué en la lettre A, au nomb. 159, retient entiérement la forme d'un globe à feu vulgaire : sinon qu'on y attache une méche, disposée en limacon tout à l'entour (pourveu toutéfois que ce soit sur un terrain égal & plain) laquelle ne soit pas de ces meches communes à la verité; mais de celles qui ne fument & ne puent point, dont ie vous ay enseigné la preparation au liv. 2. chap. 27. On fait entrer un des bouts dans l'orifice du globe, & l'autre qui est allumé apres quelques revolutions spirales faites à l'entour demeure à costé, en telle sorte que ses divers retours & replis ne se touchent, depeur que le feu en passant ne la coupe, & qu'ainsi elle n'anticipe le temps ordonné à sa combustion. Cete méche n'a point d'autre longueur determinée que de l'intervalle du temps auquel il faut que le globe fasse son effet : ce qui ne sera pas beaucoup difficile à ordonner pourveu que vous soyez certain de la quãtité, & de la longueur de la méche que le feu peut consommer à chaque quart d'heure: ensorte que si l'on desire que le globe fasse son effet deux heures apres qu'il aura esté caché, & que vous soyez asseuré d'ailleurs que le feu consomme à peu prés un demy pied de méche en chaque quart d'heure ; vous pourrez conclure aisement que pour deux heures il vous faut avoir quatre pieds de méche.

L'autre globe desseigné en la lettre B, est ordinairement fait de bois: (quoy que l'on le pourroit faire construire de fer ou de bronze à la façon d'une grenade vulgaire ; mais en ce cas on seroit obligé de remplir le vuide de poudre grenée, sans y mesler aucune autre composition comme nous dirons plus bas) il doit estre canelé spiralement, depuis le fonds jusques au sommet, en telle sorte que l'on puisse ajuster, & coller dans ce sillon spiral, une méche qui passe & tourne depuis un bout jusques à l'autre ; comme il se void dans l'autre figure marquée d'un C: celuy-cy est beaucoup meilleur que le premier, parce que la méche ne fait qu'un corps avec le globe, & n'a pas besoin d'un si grand espace sur le terrain, quoy quils soient tous deux d'un égale grosseur.

En fin le troisiéme globe de cete espece que nous avons marqué d'un D, retient aussi quelque chose de la forme d'un globe vulgaire: il a un petit baston droit & rond engagé dans son orifice, sur lequel est entortillée en forme spirale une méche de la longueur qu'elle doit estre pour aller jusques au temps, auquel le boulet doit faire son effet, & la colle-t'on bien fort, depeur qu'elle ne se des-enveloppe en brûlant.

Tous ces globes icy se doivent charger de matieres violentes, & qui produisent force feu, telle que i'estime celle que l'on dit avoir anciennement esté employé dans la preparation du feu Grec, comme vous pouvez l'avoir remarqué cy dessus par le discours de Scaliger dans la description de nostre pluye de feu. Or cete matiére sera suffisemment violente, tant à cause des ingredians extrémement chauds & ignéz qui entrent dans sa composition, qu'à cause de la forme de sa preparation qui est toute particuliére : car nous sçavons fort bien que le fumier a une puissante, & admirable vertu, pour trãsformer, & rectifier les matieres que l'on cache quelque fois dãs ses entrailles: c'est en quoy il est fort semblable à la chaleur naturelle : cete mere qui produit tant de merueilles, s'est reservé une vertu de pourrir qui n'est pas à mespriser

priser : & l'on void tousiours que la putrefaction engendre autant de sorte d'animaux, qu'il y a de choses qui se peuvent putrefier : que si quelqu'un fait reflexion là dessus, & qu'il le considere un peu attentivement, ie vous asseure qu'il ne tirera pas un petit principe d'un si grand secret. Voila pourquoy à mon avis cete composition sera plus vehemente que toutes celles qui se mélent, & s'incorporent seulement sans autre preparation : hormis toutéfois, la poudre pyrique preparée en telle sorte qu'elle soit long temps battuë en plotons ; car par cete sorte de preparation elle devient extrémement violente,(comme nous avons dit cy dessus) & se change en une substance tout à fait legere & volatile.

Brechtelius dans le livre 2. Chap. 2. de son Artillerie nous expose encore cete composition pour la charge de ces globes : Prenez 3 ℔ de Poudre, du Soulfre 1 ℔, mettrez-les tous deux en poudre bien subtile, & les incorporez ensemble : adjoutez-y par apres un peu de Colophone, & quelques goutes de therebentine ; puis petrissez-moy bien tout cecy avec de l'huyle de lin, & de l'eau de vie, estant bien malaxé, remplissez vostre globe de cete composition. Toutéfois si l'on me veut croire on se servira plûtost de celle dont le feu Greque estoit composé : car il est suffisamment violent comme on le peut assez remarquer par la nature de chaque ingrediant qui entre dans sa composition ; joint que nostre feu secret & clandestin a beaucoup de rapport quant à ses operations, & à ses effets, au feu Grec ; comme quantité d'autheurs digne de foy nous le rapporte : ie ne doute pas toutéfois que quelqu'unes de ces matieres ne vous pourront bien manquer, pour estre trop difficile à recouvrer, ou pour estre de trop grand prix. Souvenez vous encore qu'au lieu de méche vous pourrez librement employer de l'estoupe pyrotechnique, particuliérement celle que Brechtelius a décrit pour ce mesme effet, en son Artillerie, partie 2, Chap. 2. & dont nous avons donné la construction à son imitation au livre 2. Chap. 2.

Chapitre XVII.

Des Boulets de fer ardents ou rougis au feu.

Cete une pratique qui n'est pas beaucoup nouvelle que les boulets de fer rouge ; Puisque long temps auparavant que nos pieces d'Artillerie modernes fussent inventées, le fer chaud, & brûlant estoit une arme d'un grandissime deffence parmy les anciens : comme Diodorus Siculus entre plusieurs autres nous le tesmoigne quand il dit. *Tyrios immisisse in Alexandri Magni machinamenta massas magnas ferreas candentes :* que les Tyriens avoient envoyé sur les travaux qu'Alexandre le Grand avoit fait élever des grosses masses de fer rouge. Un autheur incertain chez Suidas en parle aussi en ces termes : *Liquida omnia & fusilia in hostes ex superiore loco ferventia mittebantur. Inter alia vero & ferri crustas quas multo igne candentes reddiderant in murum subeuntes parabant effundere.* On envoyoit se dit-il dés lieux les plus eminents sur les ennemis, tout ce qu'ils treuvoient de liquide & de fusible, & le tout chaud & boüillants ; & entre autre choses ils avoient quantité de croutes de fer qu'ils avoient fait rougir au feu, & qu'ils tenoient de-ja toutes prestes pour jetter sur ceux qui s'avantureroient d'escalader leurs murailles. Vitruve parlant pareillement des Massilitans, Liv. 10 Chap. 22. *Et jam cum ager ad murum*

contra eos compararetur, *&* *arboribus excisis*, *eoque collocatis*, *locus operibus exageraretur*, *ballistis vectes ferreos candentes in id mittendo totam munitionem coegerunt conflagrare*. Où l'on void évidemment que ces peuples se servirent de leurs balistes pour jetter des barres de fer rouge avec quoy ils mirent à ce qu'il dit,le feu dans les amonitions. Qui en voudra sçavoir d'avantage sur ce sujet pourra s'il luy plait l'apprendre des autres autheurs, desquels nous avons de-ja produits les tesmoignages ailleurs. De dire maintenant dans quelle vogue ont esté nos boulets ardents, depuis l'invention de la poudre à canon,quels ravages ils ont fait, & quelles executions dans diverses occurrences de guerre, il ny a que ceux qui n'ont jamais porté les armes, ou qui n'ont jamais fueilletté les histoires qui en peuvent ignorer les effets: dans lesquelles, entre une infinité d'autres exemples qui s'y rencontrent. *Emanuel de Meteren* nous en raconte une en son histoire des PaïsBas liv.20.assez remarquable,qui arriva à Rhenobergh assiegée par l'Admiral d'Arragon en l'an de Nostre Seigneur 1598,où il asseure qu'un boulet de fer (faut necessairement qu'il ait esté rouge, quoy que l'autheur n'en dise mot) ayant esté envoyé d'une batterie des assiegeans à l'encontre d'une tour où l'on conservoit de la poudre à canon, & qu'ayant percé la muraille qui n'estoit espaisse que d'une brique, il tombât dans un vaisseau plein de poudre, laquelle prit incontinent feu, & le communiqua dans le mesme instant à tous les autres vaisseaux (qui estoient jusques au nombre de 150) d'où il s'en ensuivit un tintamare si espouvantable par la violence de la poudre,& une incendie si generale, que non seulement elle fit sauter la tour où elle estoit renfermée, mais aussi embrasa, les maisons les plus eslevées ruina les plus voisines, & bouleversa une grande partie des murs de la ville,& ce qui fut le pis de tout, la plus part des bourgeois & des soldats y furent accablez avec le gouverneur de la place; bref le desordre fût si effroyable,& la confusion si grande parmy ces miserables assiégez que fort peu en sortirent sains & entiers; qui ne fussent estropiez de quelques membres, incapables de porter les armes, ou de jamais excercer leurs mestiers. Paulus Piasecius Evesque de Prémisle qui a escrit nos annales nous raconte aussi une pareille histoire en ces termes: *inde progressus* (Parlant de l'Admiral d'Aragon) *ad Rheni ripam oppidum Rhinberck Coloniensis Archiepiscopi quodjam ante ab Hispanis occupatum Hollandi morante in Gallia Alberto Archiduce in suam potestatem asseruerant*, *&* *præsidio proprio munitum*, *eo usque tenebant*, *oppugnavit*. *Et initio quidem obsessi satis animi ad resistendum præferebant*, *sed cum fortuito* (ie veux pourtant croire que cela fût fait à dessein & de propos deliberé) *à tormenti jaculo ignis delatus in locum ubi repositus erat pulvis nitratus incendium ingens excitasset*, *quo præcipua turris concidit*, *&* *vicinam partem muri in ruinam traxit*, *ut facilis esset intro ingressus oppugnatoribus*, *pacti incolumitatem sibi*, *&* *impedimentorum abducendorem libertatem*, *deditionem fecerunt*. l'Admiral d'Arragon ayant fait marcher ses troupes vers le Rhin s'en alla attaquer Rhinberck,place qui appartenoit à l'Archevesque de Cologne,auparavant occupée des Espagnols, mais qui dans le temps que l'Archiduc Albert estoit en France fût reduite sous la puissance des Hollandois,& dans laquelle ils avoient eu jusques là des bonnes & fortes garnisons. D'abord (ce dit-il) les assiegez tesmoignoient avoir assez de courage par la resistance qu'ils faisoient; mais le malheur ayant voulu qu'un boulet de canon estant fortuitement entré dans un magazin,où il y avoit quantité de poudre, fit un tel desordre dans son embrasement que la principale tour fût bouleversée,laquelle par sa cheute entraina quant & soy,un pan si notable

de

de la muraille voisine qu'il fût aysé aux assiegeans d'y entrer par la bréche, ce qui les obligea bien tost apres à parlementer, comme en effet ayant obtenu quartier, & la liberté de sortir avec leur bagage, ils se rendirent. Mais Diegus Ufanus au second traité de son Artillerie, Dial. 12, rapporte encore une histoire presque autant tragique que celle-cy : à quoy il adjoute un estrange exemple d'un navire Hollandois qui s'en allant pour entrer dans Ostende chargé de poudre pyrique fut embrasé par un boulet de canon : cét autheur estime que ces deux accidents arriverent par un autre voye, & croit que le boulet ayant frappé rudement contre quelque pierre, ou clou, ou quelque autre objet dur, avoit fait du feu suffisamment pour allumer la poudre, d'où s'estoient ensuivies ces incendies si épouvantables. Pour moy mon sentiment est (auquel *Emanuel de Meteren* semble aussi s'accorder) que c'estoit quelque boulet ardant qu'on avoit tiré tout à dessein : car il n'est pas à croire qu'un boulet de canon pour avoir percée une muraille espaisse d'une brique seulement, traversé une planche d'un vaisseau, ou rencontré un clou pût jetter une assez grande quantité d'étincelles, ny du feu capable de penetrer les barriques, & tonneaux à poudre ; mais bien me persuaderay-ie plustost que quelque fuyard estant passé chez les ennemis, auroit accusé & decouvert le lieu ou ces poudres étoient cachées, ou que cete tour en auroit été remplie, & ce vaisseau chargé, ce qui les auroit obligé à y envoyer des boulets ardens tout à dessein pour y mettre le feu : aussi a-t'on treuvée par experience que cestoit la meilleure invention qu'on se pouvoit imaginer pour employer dans des pareilles occasions, & il est tres certain que l'on ne peut pas avec toute autre espece de boulet (quoy que nostre Art en ait inventé de bien de sortes) porter le feu si commodement, qu'avec les boulets ardents : car outre qu'ils rompent & brisent tout, ils brûlent aussi puissamment s'il leur arrive de tomber sur un matiére combustible : joint qu'il est impossible de remarquer lors qu'ils sont dans l'air, s'ils portent du feu ou non, mais seulement paroissent comme des boulets vulgaires.

Nous pouvons bien faire revenir icy ce que nous avons dit cy dessus de Lipsius, touchant les globes à feu qu'on à de coûtume de jetter avec le canon : car ie suis d'avis aussi bien comme luy qu'on pourroit faire les mesmes effets fort commodement avec des boulets ardents : & nous sommes obligez d'ajoûter foy à un personnage si grave & si renommé qu'est celuy là. Or pour favoriser encore d'avantage son sentiment nos Annalistes qui ont escrit les beaux exploits, & tous les genereux faits d'armes de nostre tres Heureux & tres Genereux Roy, en nostre langue, n'ont mis aucune distinction entre les boulets ardents & les globes à feu : mais ont simplement appellé en language du païs: *Kule Ognisle* ces globes qui servent à mettre le feu, dans des batiments, retranchements, palissades & autres obstacles de guerre faits de charpenterie, ce qui en langue Latine signifie *Globus igneus*, ou *ignitus*, un globe igné ou de feu ; or est-il que ce mesme mot se peut appliquer aussi (quoy qu'assez improprement) aux boulets ardents : joint que chez les Latins, ces mots *igneus*, *ignitus*, & *candens*, sont presque tous d'une mesme signification, & que l'on se sert indifferement de l'un au lieu de l'autre.

Au reste ie n'ay pas dessein de vous entretenir plus long temps sur ce subjet pour vous obliger à croire que les boulets ardẽts ne sont pas d'une petite utilité dans les occurrences militaires : puis que quantité d'autres autheurs ont pris cete peine auparavant moy, & se sont fort bien acquité de ce de-

voir ; il me reste seulement de vous expliquer comment on les doit tirer avec le canon.

Premierement on chargera le canon comme on a de coutûme de sa juste charge pour chasser un boulet de son calibre : vous ajusterez sur cete poudre un cylindre de bois,qui soit justement de la grosseur & rondeur du calibre du canon,il aura sa hauteur égale ou un peu moindre que le diametre du globe : & pour plus grande seureté vous pourrez pousser encore par dessus un bouchon de paille, de foin ou d'estoupes, ou bien ce qui vaudra encore mieux que tout, des nerfs de divers animaux defilez en guise d'estoupes, apres les avoir moüillez au prealable. Cela fait vous nettoyrez bien le vuide du canon & en tirerez avec l'écuvillon, qui est fait d'une peau de mouton attaché au bout d'une perche, tous les grains de poudre qui pourroient estre demeurez çà & là dans la canne du canon. Cela fait pointez vostre piece suivant l'Art vers le lieu où vous desirez porter le feu ; qu'il demeure là ferme,& arresté jusques à ce que vous ayez mis dedans, vostre boulet de fer qui sera parfaitement rond, courant à l'aise dans son calibre, & tout rouge, que vous prendrez avec des tenailles de fer hors du feu qui ne sera guéres esloigné de la batterie:en fin aussi tost que vous aurez reconnu que le boulet touchera au bouchon de paille, donnez incontinent feu à vostre canon.

Il y en a qui poussent dans la piéce des boites faites avec des lames de fer ou de cuivre : & quelqu'autres y en mettent d'argile, puis par dessus les boulets ardents, qu'ils poussent jusques sur la poudre le plus viste qu'il leur est possible avec le poussoir, qui doit estre garny par le bout qui touche le boulet d'une lame de cuivre, mais la premiere methode que je vous ay donnée est la plus commode, & la moins perilleuse à mon advis.

Chapitre XVIII.

De la Gréle Pyrotechnique.

Nous appellons Gréle pyrotechnique, du mot commun & usité parmy tous les pyrobolistes, un certain ramas de plusieurs petits corps durs, qui semble avoir du rapport avec la gréle naturelle, laquelle s'engendre des humides vapeurs de la terre qui s'élevent jusques dans la seconde region de l'air, où elle se forme & s'endurcit toutes en petits boulets, puis retombe en grande abondance, & quelque-fois avec grande impetuosité sur la terre. Or la nostre neantmoins est encore un peu plus dure & plus perilleuse que celle-cy ; car elle est ordinairement composée, d'un gros gravoir, de cailloux de rivieres, petites pierres rondes & choses semblables, de la grosseur environ d'un œuf de pigeon, telles qu'elles se treuvent sur le bord des eaux courantes : quelque fois aussi on la fait de balles de plomb, ou de gros postes ; ou bien de carreaux de fer faits comme des déz en fin de toute autre sorte de fragments d'un pareil metail.

On a de coûtume d'envoyer cete gréle sur les ennemis avec des pieces de canon fort courtes,& qui ont le calibre fort grand, telles que sont les pieriéres des Anciens,nos mortiers modernes,nos demys courtauts, & semblables pieces de campagne.

On la situë differemment dans le vuide des machines lors que l'on veut faire

faire gréler ; car quelque-fois on la renferme dans des boëtes,ou des cartouches de bois comme vous en voyez quelques unes de desseignéez en la figure du N°. 160, sous les letres A B; quelque-fois aussi on la loge, dans des boëtes de fer ou de cuivre,de la mesme façon que vous en voyez deux aux letres D E ; finalement on coule parmy les vuides de la poix en pierre fonduë, afin que ces balles ou cailloux demeurent attachez , & unis ensemble.

La longueur de la boëte sera de 1½ ou 2 diametres tout au plus de l'orifice du canon où elle doit estre employée ; le fonds aura l'épaisseur d'un demy diametre ; le couvercle d'un quart, & les costez d'un seiziéme seulement ; j'entens parler des boëtes de bois, car pour celles de fer elles observeront bien cete même longueur , mais pour ce qui est du reste,rien qui soit.

Il y en a quelques uns qui ny font pas tant de façon : ils chargent premiérement le canon comme il est de raison, & suivant l'ordre acoûtumé ; puis poussent par dessus la poudre,un cylindre de bois ; sur ce cylindre , ils versent de la gréle jusques à la pesanteur d'un boulet de fer du calibre de la piece. En fin ils bourrent bien le tout d'un bon bouchon de paille ou de foin pour arester la gréle ferme sur le cylindre.

D'autres preparent des poches de toile , lesquelles ils remplissent de cete gréle, lors qu'ils en veulent charger leurs machines. Ie vous en fait voir une espece fort jolie en la mesme figure sous les lettres G & H laquelle represente en sa forme une grappe de raisins ; la preparation en est aussi fort aysée. En la lettre F se void une rotule de bois, au centre de laquelle est attaché un baston perpendiculairement élevé. On relie fort & ferme le fonds du sac d'une bonne ficelle;puis on ajence dedans des balles de plomb les unes sur les autres , plus grosses toutêfois que des balles communes comme de 2 de 3 ou de 4. onces. On lie premiérement la poche bien serrée par le haut , puis vous conduisez la ficelle tout à l'entour de la superficie exterieure entre les sillons que forment les balles , en telle sorte que la symetrie de ses circonvolutions recroiséez, represente comme un ret à pécher. L'ayant ainsi ajustée empoissez-la bien depuis un bout jusques à l'autre.

Nous avons encore une autre façon pour preparer la gréle , qui n'est pas des plus vulgaires,à sçavoir quand on ramasse en une boule(comme on peut remarquer en la lettre C) tout ce qui s'ensuit.

Prenez de la Poix noire 4 parties, de la Colophone 1 partie, de la Cire 1, partie, du Soulfre 2 partie, un peu de Terebentine : faites fondre le tout à feu lent:jettez par apres dans cete liqueur 8 parties de Chaux vive,des Tuyles pulverizées 4 parties , de la Limure de fer 1 partie , mêlez bien tout ensemble,& les incorporez : en fin jettez dedans des petits cailloux , ou des balles de plomb autant qu'il en sera de besoin. Puis de cete mixtion formez-en des boulets avant qu'elle soit refroidie , de la grosseur justement du calibre des canons,ou mortiers qui doivent les mettre en œuvre.

Il y en a certains qui forment ces boulets avec du Plastre ou de l'Albâtre reduit en poudre ; mais qui voudra sçavoir le secret de cete preparation qu'il prenne advis de quelque sculpteur, il luy apprendra à manier ces materiaux, D'autres les preparent avec de la bouë, ou bien avec de la terre forte,de quoy on fait les tuyles, en y meslant de cete gréle parmy ; puis en ayant formé des boulets, ils les laissent seicher au soleil ou au vent.

On se sert particuliérement de cete gresle dans les combats qui se rendent en pleine campagne , dans les batailles rengées , ou bien lors que les assie-

assiegeans sont des extrémes efforts pour forcer une place, s'emparer d'une porte ouverte, monter sur la breche, pour lors on charge les canons, & mortiers de cete gréle que l'on ajuste sur ces lieux là pour y faire des executions épouvantables parmy les ennemis dans le temps qui sont en confusion, en abondance, & en estât de se rendre maistres de la place assiegée.

Pour ce qui regarde la quantité la poudre necessaire pour chasser cete gréle, il n'en faut pas d'avantage que pour un boulet commun.

Chapitre XIX.

De divers Boulets de fer enchaisnez & de quelques autres semblables Instruments.

Ie vous propose icy dans le dernier chapitre de ce livre, les figures & l'usage de quantité de boulets de fer enchaisnez, assez differents entr'eux, & de quelques autres perilleuses machines qu'on a acoûtumé de mettre en usage dans les combats navales pour couper, rompre, briser toutes les parties eminentes & élevées d'un vaisseau, comme sont les grands mats, mats de misenne, beauprez, trinquet, antennes, vergues, voiles, hauts-bans, cables, cordages, escoutes, pavillons, capestants, gouvernail, rames, ancres, & mille autres choses qui sont de l'attirail d'un vaisseau dont la connessance n'est reservée qu'aux seuls mariniers & gens de mer. Outre tout cela ces furieuses inventions n'espargneront pas mesme les soldats combatans, en fin tailleront en pieces, estropieront, assommeront autant de matelots qu'ils en rencontreront d'occupez à leurs offices, & de suspendus à leurs cordages.

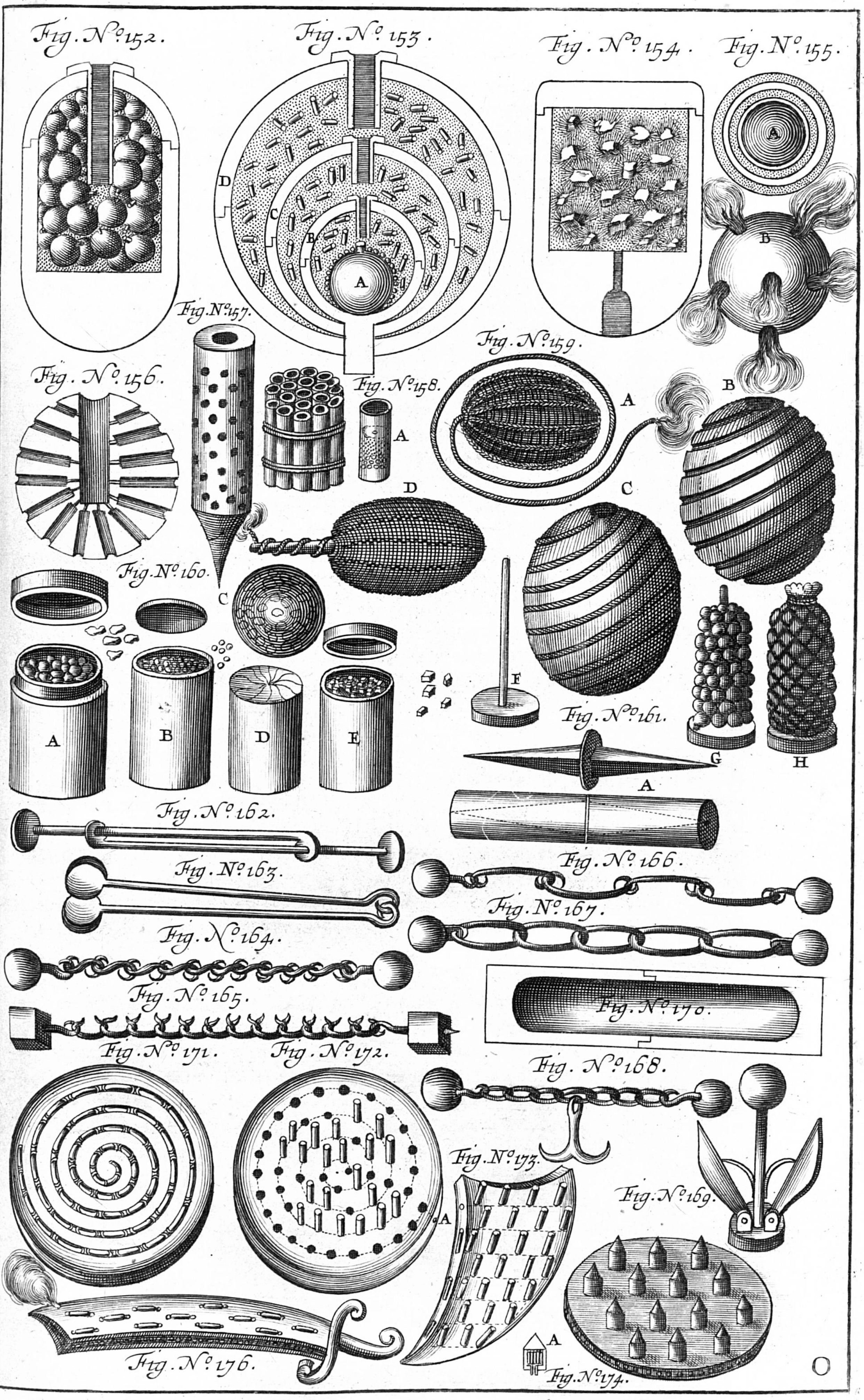
Toutes les figures de ces globes, & boulets se peuvent aysement voir sous les nombres, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169. Mais celle qui est marqué du nombre 170 donne à connestre une boëte de bois dans laquelle on renferme ces cinq especes de globes qui se voyent attachez avec des chaisnes, pour estre mise ainsi dans la piece. Pareillement ce globe à double pointe, marqué du nombre 161, a sa boite particuliere: vous en voyez la figure marquée d'un A au dessus. Pour ce qui est des trois autres pieces on les pourra commodement charger dans les canons, sans qu'elles soient emboitez.

Tous ces globes que ie vous represente icy feront pareillement d'estranges executions, dans des combats en raze campagne, dans des assauts, & violentes irruptions des ennemis: au reste on s'en pourra servir par tout où la necessité le requerera, de mesme que nous avons dit de nostre gréle cy dessus. En fin les deux derniers desseignez sous les nomb. 168, & 169 seront fort utiles pour rompre les palissades, ruiner les ouvrages fraizez, briser les chausses-trapes, chevaux de frises, herses, grilles, couper les hayes, les saulx, & autres bois qui se plantent au pied, ou sur les ramparts: & en un mot pour renverser bouleverser, foudroyer corbeilles, gabions, batteries, chandeliers, & tous les obstacles de bois que l'on pourroit opposer à leurs épouvtanables efforts.

Il n'est pas necessaire ce me semble que ie vous enseigne comme quoy vous pouvez vous servir de toutes ce machines effroyables, veuque cela s'apprendra mieux en les pratiquant & en les considerant que non pas par aucuns preceptes, ou quelque plus long discours que ie vous en pourrois faire.

Fin du quatriéme livre.

DV


Fig. N.° 152.
Fig. N.° 153.
Fig. N.° 154.
Fig. N.° 155.
Fig. N.° 156.
Fig. N.° 157.
Fig. N.° 158.
Fig. N.° 159.
Fig. N.° 160.
Fig. N.° 161.
Fig. N.° 162.
Fig. N.° 163.
Fig. N.° 164.
Fig. N.° 165.
Fig. N.° 166.
Fig. N.° 167.
Fig. N.° 168.
Fig. N.° 169.
Fig. N.° 170.
Fig. N.° 171.
Fig. N.° 172.
Fig. N.° 173.
Fig. N.° 174.
Fig. N.° 176.
O

DV GRAND ART
D'ARTILLERIE
PARTIE PREMIERE
LIVRE V.

De diverses Machines de guerre fixes, ou mobiles, Masses, Engins, & autres Armes Pyrotechniques, tant recreatives que serieuses, ou militaires.

J'Ay pris le soin dans ce livre de vous faire un ramas des inventions les plus artificieuses, & les principales de toute la Pyrotechnie, une partie desquelles portera le titre de Machines, & d'Engins, l'autre de Masses, quelques unes de Missiles, & d'Armes artificielles, outre quelques autres particulieres appellations qu'elles se sont acquises par la diversité de leurs formes. Il est bien vray qu'on pourroit assez proprement se servir de ce mot de machines pour appeller toutes ces belles inventions: puisque machine (suivant la definition d'Asconius) est une chose en laquelle la matiére ne doit pas estre considerée mais bien l'art & la subtilité, tant de l'inventeur, que de l'invention : *est enim machina* (comme dit cét autheur) *ubi non tam materiæ quam artis atque ingenii ratio ducitur* : Comme en effet tous nos engins artificiels & pyrotechniques, outre un grand nombre d'estranges operations de certaines choses naturelles que nous y joignons, en les mêlant diversement, composant, & preparant, suivant les reigles de nostre art, se glorifient en elles mesmes d'avoir eu des inventeurs si signaléez pour leurs esprits, & si feconds dans la production de leurs conceptions : c'est de là que les Latins ont pris occasion d'apeller les Architectes, & autheurs de ces machines *Ingeniarii* ou *Ingeniosi*, en quoy les François les ont imité, en leur donnant le titre *d'Ingenieurs à feu* : mais ce n'est pas icy le lieu pour faire la recherche de l'étimologie de ce mot.

Au reste ce mot de Machine & de Machination, s'estend extremément au large & au long : car tous ces mots de tromperies, fraudes, subtilités stratagémes, embusches, supercheries, & embuscades passent chez les Comiques, tous generalement sous ce nom : d'où vient que chez le Prince des Orateurs, pro Dom : 17 : *iisdem machinis sperant me restitutum posse labefactari, quibus antea stantem perculerunt* : ils s'imaginent ce dit Ciceron que si je suis une fois retably, & remis sus pied, ils pourront derechef m'esbranler avec les mesmes machines dont ils se sont servis auparavant pour me ruiner: ou l'on peut voir que par ce mot de machine, il entend suborner par leurs tromperies. Brutus en son Epistre 18. I'employe (dit-il) toutes les machines possible pour arrester ce jeune homme : *omnes adhibeo machinas ad tenendum adolescentem:* voulant dire qu'il se servoit de toutes les inventions, & de tous les moyens imaginables pour moderer cét esprit turbulent & jeune. Mais j'aurois ce me semble beaucoup plus de raison de me servir de ce mot pour appeller toutes nos pieces d'Artillerie modernes; sous lequel ie comprend les Canons, Coulevrines, les Periéres des Anciens, chambrées & autres, &

 tou-

toutes les autres machines qui ont la canne longue. Outre cela les mousquets arquebuses, ou bombardes (pour les nommer de leur ancien nom) & toutes les autres armes à feu manüelles. Voire mesme les mortiers & petards meritent aussi ce titre de machine, à cause du grand rapport qu'il y a de leur forces avec les vertus de celles des Anciens: telles qu'estoient les Beliers, Onagres, Balistes, Catapultes, & Scorpions avec lesquels ils renversoient les murailles, ruinoient les Clostures des villes, & élançoient toutes sortes d'armes offensives: quoy que toutefois Lipsius ne leur a jamais voulu faire tant d'honneur (non plus que plusieurs autres autheurs) que de les appeller de ce nom de machine, mais seulement du mot general de *Tormentum* que nous exprimons maintenant par celuy de *canon* ou *piece d'Artillerie*. Mais sçavez vous ce qu'il a appellé machine, ça esté la Tortuë Arietaire, les Plutes, les Muscles, les Tours roulantes, Sambuques, Tollenons & toutes sortes d'Echeles artificielles, ou choses semblables dessus, ou dessous lesquelles on placeoit ces Torments, & où l'on mettoit des soldats en seureté, pour attaquer quelque forteresse, ou bien pour escalader des murailles. Veritablement il a eu grand' raison d'y mettre de la distinction puisque leurs fonctions étoient si differentes entr'elles: tout de même que maintenãt nous autres nous comprenons sous ce nom de machine, seulement des certaines inventions artificielles, ou de masses proprement composées de feux d'artifice recreatifs, comme sont tous ces Palais, Arcs triomphaux, & diverses fabriques ordonnées suivant l'ordre de l'Architecture civile, les Chasteaux, Tours, Colomnes, Pyramides, Obelisques, Colosses, Pariles, Sigilles, diverses statues humaines, & des representations toutes sortes d'animaux; outre cela des Fontaines, Roües à feu terrestres & aquatiques, & plusieurs autres inventions de cete espece, desquelles nous ferons mention chacune en son lieu, à qui veritablement nous avons donné le nom de machine non pas au respect de leurs formes (lesquelles sont extrément diverses & presque infinies parmy ces instruments) mais à la consideration de leurs effets, par lesquels elles marchent non seulement de pair avec toutes ces autres machines artificielles, mais encore les devancent de bien loin. Nous aurions bien pû comprendre à la verité toutes les longues pieces d'Artillerie, les Mortiers, & les Petards, sous ce nom general de canon; neantmoins à raison qu'une espece de ces machines differe de beaucoup de l'autre, tant en sa forme, en ses effects, & en sa vertu, qu'en la façon de les manier, joint que leur structure & leur usage ont besoin d'un grand raisonnement pour en pouvoir tirer une connessance utile: voila pourquoy chacune aura son livre à part dans la seconde partie de nostre Artillerie. Or ce qui nous oblige d'asseurer que le nom de machine leur convient bien, & ce qui nous fait demeurer si fermes dans nostre opinion, est premierement l'authorité de la S. Escriture qui nous fortifie puissamment de ce costé là: car nous entendons Moyse au Deuteronome Chap. 20. qui dit. *Si quæ autem ligna non sunt pomifera sed agrestia, & in cæteros apta usus, succide, & instrue machinas, donec capias civitatem quæ contra te dimicat.* Si vous treuvez quelques arbres qui ne portent pas de fruits, coupez-les & en faites des machines pour vous en servir à l'encontre des villes qui combattent contre vous, jusques à ce que vous les ayez prises. Et au Paralip. Chap. 20. parlant du Roy Ozia il en est fait mention assez clairement presque en mesmes termes: *Fecit in Hierusalem diversi generis machinas, quas in turribus, collocavit, & angulis murorum, ut mitterent sagittas, & saxa grandia.* Où vous voyez qu'il fit construire diverses machines dans Hierusalem, lesquel-

quelles il fit placer ſur les tours, & aux angles des murailles pour élancer des javelots, & des groſſes pierres. Secondement cét illuſtre Prince des Architectes & ce grand Inventeur de machines Vitruve, m'augmente encore de beaucoup le courage, & le deſſein que j'ay de demeurer dans mon ſentiment, lequel met les baliſtes (d'où nos canons modernes ont tiré leur origine) pareillemẽt au rang des ſes machines, où il nous les fait voir par ordre, & toutes diſtinguées les unes des autres, au Chap. 1, de ſon 10. liv. Voicy ſes parolles : *Machina eſt continens ex materia conjunctio, maximas ad onerum motus habens virtutes. Ea movetur ex arte circulorum rotundationibus, quam Græci* κυκλικὴν κίνησιν *appellant. Eſt autem unum genus ſcanſorium quod Græcè* ἀκροβατικὸν *dicitur : alterum ſpiritale, quod apud eos* πνευματικὸν *appellatur, tertium tractorium, id autem Græci* βάναυσον *vocant. Scanſorium autem eſt cum machinæ ita fuerint collocatæ, ut ad altitudinem tignis ſtatutis, & tranſverſariis colligatis, ſine periculo ſcandatur, ad apparatus ſpectationem. Spiritale eſt, cum ſpiritus expreſſionibus impulſus, & plagæ voceſque organicωs exprimuntur. Tractorium verò, cum onera machinis pertrahuntur, aut ad altitudinem ſublata collocantur. Scanſoria ratio non arte, ſed audacia gloriatur. Ea catenationibus, & tranſverſariis, & plexis colligationibus, & eriſmatum fulcturis continetur. Quæ autem ſpiritus poteſtate aſſumit ingreſſus, elegantes artis ſubtilitatibus conſequitur effectus. Tractoria autem majores, & magnificentia plenas habet ad utilitatem opportunitates, & in agendo cum prudentia ſummas virtutes. Ex his ſunt alia quæ mechanicωs, alia quæ organicωs moventur. Inter machinas & organa id videtur eſſe diſcrimen, quod machinæ pluribus operibus, aut vi majore coguntur effectus habere, uti balliſtæ, torculariumque prela. Organa autem unius opere, prudenti tactu perficiunt quod propoſitum eſt, uti Scorpionis, ſeu aniſocyclorum verſationes. Ergo & organa, & machinarum ratio ad uſum ſunt neceſſaria, ſine quibus nulla res poteſt eſſe non impedita.* Ie ne peux mempeſcher de repeter ce que ie viens de dire. Il nous definit donc la machine un conjonction ou aſſemblage composé de matiere lequel a en ſoy des grandes vertus pour mouvoir des fardeaux. Elle a des certains mouvements artificiels par des tours & roulements de cercles. Or il s'en fait pour monter, d'autres pour reſpirer ou attirer l'air, les troiſiémes pour tirer les peſans fardeaux; celles qui ſont faites pour monter, eſt lors que les machines ſont tellement diſpoſées que l'on peut grimper juſques au haut ſans peril par des certaines pieces de bois dreſſées, auquelles il y en a d'autres attachées de travers ; les ſpiritales ſont celles qui attirans le vent, expriment des voix organiques. Celles qui tirent, ſont celles-la qu'on fait ſervir à tirer des grands fardeaux, ou a les élever dans des lieux hauts. Là façon & methode de monter, ne conſiſte pas en l'artifice, mais en la hardieſſe. Celle-cy eſt compriſe ſous des enchaiſnements, des traverſes, & des repliments admirables. Et celle-la qui treuve entrée par la puiſſance du vent peut tirer des beaux effets de ſon art par ſes ſubtilitez; mais celle qui montre à tirer eſt encore plus commode & plus magnifique que toutes les autres à cauſe de ſon utilité, & qu'elle joint des grandes forces avec ſa prudence. De tout cecy les unes ſont meuës mechaniquemẽt les autres organiquement. Entre les machines & les organes il y a cete difference que les machines ſervent & ſont miſes en action par pluſieurs ouvriers, & ont beſoin d'une plus grande force pour faire leurs effets, comme ſont les baliſtes & les preſſes des preſſoirs. Mais les organes par un ouvrier ſeulemẽt, & viennent à bout de ce que lon s'eſtoit propoſé par un prudent attouchement telles que ſont les guindements du Scorpion ou de l'Aniſocycle. Par conſequent on peut mettre en uſages les organes, & les machines comme neceſſaires, & ſãs leſ-

lesquelles on demeureroit bien embarassé dans quantité d'affaires.

La dessus quelqu'un me pourra objecter que nos Canons, nos Mortiers & nos Petards comme aussi tout le reste des armes à feu manüelles, pourroient avec bien plus de raison estre appellez organes, que non pas machines, suivant la difference que Vitruve vient de mettre entre les machines & les organes, en ce que la plus part d'icelles peut estre chargée, maniée & gouvernée par un homme seul. Mais ie réponds à cela qu'en ce cas, la denomination se doit tirer de la plus grande piece: car il est certain qu'il y a quantité de grandes pieces d'Artillerie, & des mortiers d'une grandeur & pesanteur si notable qu'il est impossible qu'elles puissent estre chargées par un seul canonier, ou maniées par un Pyroboliste, mais ont besoin de la main de plusieurs ouvriers pour estre mises en estat: joignez à cela qu'on y employe pas seulemēt des hommes, mais aussi des chevaux pour les tirer, les mouvoir, & les transporter d'un lieu à un autre: pour ce qui est des mousquets, pistolets & semblables armes à feu manüelles, & portatives, ie ne nie pas qu'on ne les pourroit en quelque façon appeller des organes, à l'imitation des Scorpions, des Arcs, & des Arbalestes des Anciens: toutefois que si tout cela ne vous contente point, donnez leur si vous voulez le nom que nous avons donné à nos canons, ainsi qu'a fait ce celebre autheur de nostre temps Ericus Puteanus, dans un petit livre où il nous décrit le canon trispherique inventé par Mich: Flor: Langrenus: *Serò tandem & audaci herclè curiositate Machinarum Machina* (cecy est remarquable) *Bombarda inventa est, sumpto à sono nomine vim cæli magno naturæ prodigio exprimens* &c. (& un peu plus bas) *Hâc machinâ sic inventâ, Dani primum usi sunt* &c. (puis encore au mesme endroit) *Nunc autem quia secundum tertiumque globum machina gerit, facili negotio, exiguoque spatio, quæ post primum ictum statu cesserat, reduci potest, ignem concipere, & inopiniato verbere vim ingruentem disturbare.* Il n'a pas mesme fait difficulté de donner le nom de machine en ce mesme lieu aux pistolets: *Tormentum igitur hoc Bertoldi & varium, & pulchrum, & ad extremum terrorem comparatum est. Ut ignem ferret, & objecta feriret, è ferro communi omnium armorum materia. Scorteum fieri potuisse, usurpato metalli vice corio, miror ac stupeo. Potuit profecto, & gemino quidem beneficio, ut & pretium vile, & onus exiguum esset. Optimum verò, quod æneum est; tubi oblongi formâ, & unius oris, globum vi flammæ emittentis. Ligneo præterea solidoque quasi feretro suspensum, rotis etiam geminis libratum, moveri commodè, verti, vehique potest. Ut verò vim faciat, ante omnia pulvis è nitro, sulphure, carbone compositus, palâ sive cochleari concavo æreoque ingeritur, pistillo ligneo & oblongo cogitur. Globus succedit, interjecto sive stramine, sive fæno, sive stuppâ, ferreus plerumque: nam & lapideus aliquando esse solet; in minoribus machinis* (cecy fait beaucoup à nostre affaire) *plumbeus, Glandis, appellatione* &c. Toutes ces expositions parlent d'elles mesmes, & sont aisées à qui les lira avec attention: Retournons à nostre subjet. Comprenant doncques tous ces instruments de guerres que ie vous ay rapportez cy dessus, sous le nom commun de machine, nous mettrons au rang des masses, les divers Tuyaux pyrotechniques tant recreatifs que militaires, les Cylindres, les Souches, les Barils ou Tonneaux, les Sacs, les Paniers & Corbeilles, à quoy nous adjoûtons encore, les Couronnes, Bouquets, Cercles à feu, Bastons, Calices, & les autres feux artificiels de mesme qualité. Nous appellerons missiles (c'est à dire feux qui s'envoyent d'un lieu à un autre) les Fléches, ou javelines ardentes, les Pots à feu, & les Phioles artificiel-

les

les. On pourroit pareillement faire comparaistre icy tous ces globes & boulets, tant recreatifs que militaires lesquels nous avons décrit si au long dans le livre precedent. Mais puisque chacun d'eux a de-ja son nom à part, ils semblent estre exclus de la cathegorie de ceux-cy : joint aussi que ils ont trop peu de ressemblance quant à leurs formes avec les missiles que nous décrirons dans ce livre : ce n'est pas qu'ils ne meritent bien ce mesme titre de missiles, puis qu'on les jette & envoye où lon veut avec la main, ou bien avec des machines propres à cét effet. En fin nous appellerons Armes Pyrotechniques & Artificielles, les Targes & Pavois, les Sabres, Glaives, Perches, Massuës, & Lances.

Au reste puisque toutes ces inventions sont partie recreatives, & en partie serieuses; c'est pourquoy nous diviserons ce livre en deux parties : la premiere contiendra les recreatives, l'autre comprendra les serieuses & militaires, tant les machines masses, & missiles, que les Armes Artificielles.

PARTIE PREMIERE
DE CE LIVRE.

Des Machines, & Engins, Masses, Missiles, & Armes Pyrotechniques Artificielles & Recreatives.

Chapitre I.

Des Boucliers & Escus artificiels.

Espece 1.

Prenez moy deux planches de bois de sapin, ou de tiliet, bien seiches, bien polies, & bien rabotées, espaisses d'un doigt, ou un peu moins : Faites-les arrondir toutes deux par un menuisier si vous même ne le pouvez faire. Vous pourrez leur donner deux ou 3 pieds de diametre si vous voulez, car nous laissons cela à la discretion de l'ouvrier. Tracez par apres sur la superficie des lignes spirales bien égales, commençant des centres de ces rondeles, & continuant jusques à un doigt proche des bords, les traces de cete spire toutes paralleles entr'elles, lesquelles auront trois ou quatre doigts de distance entre-deux. Creusez maintenant le long de ces deux lignes, des canaux d'une égale largueur, & profondeur, avec quelque formoir ou autre instrument propre à ce faire, (ie vous en ay fait voir les figures au livre 2) en sorte que ces évuidures ou canaux ayent la forme comme d'un demy-cylindre vuide, ou parallelipipede. Les canaux pour les plus estroits seront tousiours de six lignes; & les plus larges d'un doigt : mais il les faut creuser avec tant d'adresse, que lors que vous viendrez à joindre vos deux rondelles, les extremitez des canaux se puissent mutuellement rencontrer, en telle sorte que le rapport de ces deux cavitez, fasse comme un tuyau vuide serpentant spiralement jusques au fonds : voila pourquoy si vous desirez que cela se fasse bien exactement vous prendrez bien garde à ce que ces lignes premiérement tracées sur l'une & l'autre rondele passent directement

ment par le milieu de la largeur des canaux. Cela fait vous les remplirez, ou d'estoupe pyrotechnique formée en meché, mais fort legerement torte; ou bien d'une composition lente arrouzée d'eau de gomme, afin qu'elle adhere mieux, & que lors que vous voudrez joindre la rotule superieure, avec l'inferieur qui sera peut-estre posée sur un plan horizontal, elle ne tombe hors du canal, & que par ainsi vostre travail ne soit rendu vain. Apres cela cloüez-les bien toutes deux ensemble; & pour les affermir d'avantage collez-les avec de la colle chaude. Outre cela il faudra tracer sur la partie exterieure de l'une ou de l'autre de ces rotules, une ligne égale, & directement correspondante au canal interieur, sur laquelle vous percerez des trous, qui passeront jusques à cedit canal, dans lesquels vous engagerez des tuyaux de petards de la grosseur & longueur de ceux que nous avons desseignez au nombre 108. en la lettre B; en telles distances qu'il y aura tousiours un ou deux grands doigts entre-deux; depeur que l'un venant à se crever par la violence de la poudre qu'il renferme, son voisin n'en ressente quelque incommodité: Voila pourquoy on les arrestera bien fermes dans leurs trous avec de la colle, outre qu'on les reliéra avec deux ou trois petites lames de fer par dehors, ou bien avec une bonne ficelle pour les empescher de crever. De plus vous attacherez par derriére c'est à dire sur le costé qui doit regarder le corps, deux ances ou manipules de cuir, ou de quelque autre chose de semblable, afin que vous puissiez commodement manier le bouclier. En fin vous couvrirez tous ces petards d'un simple papier que vous collerez sur le tout: avec tant d'adresse neantmoins & d'artifice que cete couverture s'eslevera un peu en rondeur, ou en pointe vers le milieu, afin que par cete bosse, vostre roue puisse ressembler à un veritable bouclier de guerre: & pour mieux couvrir vostre jeu vous pourrez le peindre en couleur de fer ou d'airain, afin de mieux tromper & le faire croire tout autre qu'il ne sera pas. Bref il ny reste plus rien qu'a percer un trou pour luy donner feu, qui passe jusqu'au canal, en cas qu il ne vienne pas aboutir à l'extremité de la rouë; alors quand vous voudrez en avoir le plaisir, donnez feu sans crainte à la matiere renfermée, & que celuy qui portera le bouclier demeure ferme & asseuré à chaque coup de petards, se donnant bien de garde d'abandonner ses armes qu'ils n'ayent tous faits leurs effects, & petez jusque au dernier, voyez s'il vous plait la figure desseignée au nomb. 171.

Espece 2.

Tout ce que nous avons dit cy dessus dans la premiere espece de bouclier, touchant la proportion de leurs rouës, la forme, & la grandeur, la trace de la ligne spirale, l'excavation du canal, son remplissage d'estoupe pyrotechnique, & artificielle, de la compaction de rouës, leur conglutination, leur couverture, & en fin de leurs ances ou manipules, doit estre aussi pratiqué dans cete seconde espece: il ny a que cecy en quoy elle differe de l'autre; à sçavoir qu'au lieu de petards, on ajustera perpendiculairement sur le plan de la rouë, des fuzées courantes, ou des petards de fer dans des trous que l'on aura percez jusques sur la meche, d'une telle grandeur, que la rondeur des fuzées ou petards le requerera. Vous remarquerez encore s'il vous plait qu'on pourra faire ledit canal tant soit peu plus

plus estroit, & ce à cause que le feu continuant sa course le long de la ligne spirale, & devorant successivement la matiére renfermée dans le canal, il à ses respirations bien plus larges, & plus frequentes par les trous d'où il fait sortir les petards, ou fuzées, que non pas dans le superieur. La lettre A vous monstre le lieu où il faut mettre l'amorce pour donner feu à la machine. Voyez la figure du nombre 172.

Espece 3.

La figure que vous voyez desseignée au N°. 173. represente la forme d'un ancien escu. Celuy-cy se prepare aussi de la mesme façon que les bouclıers decrits cy dessus, à sçavoir de deux planches assez legeres: avec cete difference neantmoins que les canaux ne se creusent point spiralement comme dans les autres mais bien en ligne droite suivant la largeur de l'escu, ie veux dire en traçant depuis une extremité jusques à l'autre qui luy est opposée(ou tout au plus à un doigt proche du bord)des lignes droites, & des transversales, lesquelles joignent alternativement les droites & paralleles, à sçavoir la superieure avec l'inferieure qui luy est la plus proche, par les mémes extrémitez de ces lignes, en telle sorte qu'elles ne fassent que cōme une ligne droite continuë, & consequemment que les canaux qui sont conduits & creusez tout le long de cete trace, ne representent qu'un canal continu, lequel commençant à la teste de l'ecusson, s'en va aboutir à son extremité la plus basse; c'est à dire attaché & continué seulement par les extremitez alternative , en sorte qu'il se plie, se courbe & se porte obliquement suivant l'incurvation des bords de l'escu. Ces canaux droits seront distans les uns des autres de deux ou trois doigts, comme nous avons dit cy dessus. On percera les trous dans lesquels on doit engager les fuzéez courantes ou petards, en tel ordre qu'ils ne soient pas directement opposez l'un à l'autre, suivant la longeur de l'ecusson, mais bien disposez en forme triangulaire, ou bien d'un rombe composé de deux triangles équilateres, par toute la superficie: car par ce moyen les fuzées, & les petards seront suffisamment esloignez les uns des autres. Pour ce qui regarde le reste de la preparation de cét escu, elles n'a rien qui ne soit commun avec les superieurs. On pourra bien aussi luy former un ventre par quelque artifice, pour le moins selon sa largeur, afin qu'il en ait un peu meilleure grace, & que s'élevant vers le milieu il represente en sa figure comme une tuyle creuse, ou quelque autre chose de cete forme,

Espece 4.

Il se rencontre encore parmy nos feux recreatifs, une autre espece d'escusson, d'une forme ovale, ou eliptique, laquelle vous est representée en la figure du nombre 174. Sa construction est en quelque chose semblable à celle que nous avons immediatement décrite, dans l'espece superieure, premiérement en l'ordre, non pas veritablement des fuzées simples ou des petards; mais bien de boëtes de bois, ou de papier remplies de fuzées courantes, lesquelles on dispose en forme d'un triangle équilatere ou bien d'un rhombe compose de deux triangles de mesme nature. Outre cela vous évuidez les canaux, suivant la longeur, ou largeur de l'escu, ou bien mesme en quelque façon obliques, tous paralleles entr'eux sur la superficie: les transversales qui joignent les droits ensemble, seront orthogonelement ou obliquement recourbez, comme nous avons dit dans l'espece precedente. Au reste vous pouvez s'il vous plait former ce canal sur une ligne spirale laquelle

quelle suive la forme de l'escusson, tant en sa longueur qu'en sa largeur : alors disposez vos boëtes de mesme que vous avez ajencé vos petards, & vos fuzées cy dessus dans la premiére & seconde espece : prenant toutêsfois bien garde que les paralleles de vostre canal spiral,ou bien celles de vos canaux droits (si d'avanture vous les avez fait tels) soient beaucoup plus esloignéez les unes des autres que dans les precedentes figures, le tout suivant la grosseur des boëtes,qui à raison de leur grosseur doivent estre situéez dans des plus grandes distances, que non pas les fuzées & les petards qui ne contiennent pas tant de composition & qui par consequent ne produisent pas tant de feu. Que si ces boëtes sont faites de bois, on percera au fonds des petits trous, dans lesquels on inserera par un des bouts des petits tuyaux de fer ou de cuivre remplis d'une poudre battuë & pressée fort moderement : l'autre bout entrera dans des autres trous percez tout le long de vostre canal, afin que le feu soit porté dans les boëtes par ces petits canaux & que la poudre qu'elles tiennent renfermée le puisse concevoir, pour faire partir les fuzées courantes. Que si vous ne faites vos boëtes que de papier, vous pourrez les laisser toutes ouvertes par dessous, & sans aucun fonds: vous n'aurez seulement qu'a percer dans vostre rondele des trous, profonds de deux ou trois lignes, & d'une telle largeur que les boëtes y puissent exactement entrer : là où elles seront colléez avec de la colle forte : au milieu de ces excavations on percera seulement des petits trous qui passeront jusques dans les canaux, lesquels on remplira de poudre battuë. Cela fait on les couvrira d'un petit chapiteau fait en pointe en cas que la superficie exterieure de l'escu soit toute plate & à decouvert ; mais si elle est en quelque façon relevée par le milieu (ce que l'on pourra faire avec une couverture de papier ou de toile) on les laissera tout plats & sans chapiteaux. Ce qui reste pour le complement de la preparation de cete espece,se trouvera dans la description des precedentes, où vous le pourrez recouvrer.

Espece 5.

Cete derniere espece d'Escu dont vous voyez la forme desseignée au nombre 175, ne peut estre mise en pratique que premiérement on ne sçache comment on doit construire les rouës à feu : c'est pourquoy ie reserveray sa parfaite preparation jusques à ce que nous ayons occasion de parler des rouës : ie veux vous advertir seulement icy d'une chose, sçavoir que l'escusson peut estre fait en telle forme & figure qu'il vous plaira ; de plus que ce ne doit estre qu'une planche simple & solide : que sa superficie peut estre ou plate ou relevée en bosse au milieu à la facon d'un pavois. Finalement que la rouë à feu se doit mettre au milieu de l'escusson sur un petit essieu, ou clou rond bien ferme aresté dans l'espesseur du bois, afin qu'elle puisse mieux tourner. Le reste qui appartient à la connessance de cete machine,s'apprendra par la suite.

Cha-

Chapitre II.

Des Coutelas à feu.

Faites faire de deux planches de bois bien unies, & bien seiches, un Coutelas fait comme un sabre de Polacre, ou comme le cymetere d'un Turc, tant soit peu recourbé en arriére, & avec un simple tranchant, tel que l'on le peut voir en la figure du nomb. 176: joignez les trenchants de deux aix ensemble ; & tenez le dos ouvert de deux ou trois doigts de largeur, afin que ces ais vous fassent comme un canal vuide dont le profil, ou la section trãsversale constituëra un triangle isocelle. Divisez tout ce vuide suivant la longueur du Coutelas par des petits ais triangulaires, qui se rapporterõt exactement à l'ouverture orthographique du vuide, & les collez bien serré contre les planches qui forment le Coutelas, & pour d'avantage les affermir atrachez-y des petites chevilles de bois par dehors, ou bien des petits cloux afin, qui fassent une corps ferme & indissoluble. Vous attacherez pareillement au bout une poignée, avec quoy on le puisse tenir ferme & le manier aysement. Mais auparavant que vous mettiez toutes ces petites separations dans le vuide, il est necessaire que vous formiez interieurement un petit canal justement sur la rencontre des deux trenchants du sabre, dans lequel vous verserez de la composition lente à la hauteur d'un demy doigt, ou bien vous y coucherez une meche faite de nostre estoupe Pyrotechnique, la couvrant par dessus d'une petite lame de plomb seulement, ou bien d'un ais bien delicat, sur lequel vous collerez du papier pour le tenir arresté sur vostre amorce. Vous n'oublirez pas à y percer des petits trous qui respondent à chacune de ces chambretes par où la composition puisse communiquer son feu au fuzées courantes, estoiles, estincelles, globes luisants, & toutes autres choses semblables desquelles on remplit ordinairement ces chambretes. En fin apres avoir colé du papier sur le dos du sabre, vous le couvrirez de toile bien proprement tout à l'entour puis en ferez peindre la lame en couleur de fer. Si vous desirez en tirer encore plus de plaisir vous pourrez coller exterieurementé sur les deux costez du coulas, des petards de papier disposez en sautoir, ou en croix S. André, comme on le peut remarquer dans nostre figure ; la lumiere par où on donnera feu à la composition sera faite vers la pointe du sabre, ou environ.

Chapitre III.

Du Demy espadon artificiel.

La forme du Demy, espandon que nous avons desseigné au N° 177. ne differe pas de beaucoup de celle du Coutelas que je vous ay décrit cy dessus : On le construit aussi bien comme l'autre d'un bois leger & sec. On évuide & canele son tranchant tout le long, en sorte qu'il paraisse comme un canal demy cylindrique : vous y ajustez par apres des fuzées du poids de 8 ou 10 onces, ou des plus grosses si vous voulez (pourveu quelles soient proportionnées à la grandeur du demy-espadon, & quelles n'excede point la capacité de l'évuidure) vous les chargerez d'une de

ces matieres lentes dont les compositions ont esté decriptes cy dessus; mais au deffaut de celles-là, la composition suivante y pourra fort bien servir. Prenez de la poudre 5 parties, du Salpetre 3 parties, du Charbon 2 parties, du Soulfre 1 partie, apres les avoir battuës, mêlées, & incorporées ensemble, remplissez-en des fuzées jusques aux bords de leurs orifices, sans y mettre ny rotules, ny petards de poudre grenée, comme on fait coutumiérement dans les fuzées vulgaires: puis sans les lier par dessus, ny sans les percer autrement, ajustez-les ainsi toutes ouvertes les unes sur les autres dans l'évuidure de vostre demy-espadon, puis les collez, & les couvrez de papier par dessus. Outre cecy vous pourrez encore attacher sur les deux costez, & mesme sur le dos dudit espadon, des petards de papier, lesquels vous affermirez sur des certains petits arrets, afin qu'ils ne branlent point: bref vous y ajusterez à chacun des petits tuyaux remplis de farine de poudre qui leur apporteront le feu dés fuzéez, à mesure qu'elles le recevront.

Chapitre IV.

Des Glaives ou Espées artificielles.

C'est une peine prise à credit (comme on dit ordinairement) que d'employer beaucoup de soin à l'execution d'une chose, qui se pourroit effectuer avec moins, cete une maxime bien veritable, & qui s'accorde mesme fort bien avec ce Chapitre: car pour vous dire la verité la figure de ce Glaive à feu que ie vous ay dessignée sous le nomb. 178 n'a aucunement besoin d'explication; consideré que le Glaive n'a rien de dissemblable, ni d'estranger de la construction du demi-espadon cy dessus descript, qu'en la seule figure. Voila pourquoy pour n'estre point obligé à redire tout ce qui a esté dit cy dessus & pour éviter la peine d'inventer des nouveaux, termes, & de nous servir icy des graces & de l'abondance des mots d'un Orateur, pour vous exprimer une chose deux fois; ie vous dis, & vous le repete haut & clair, que la façon de construire les Glaives à feu, ne differe pas du travers de l'ongle de celle que nous avons descrite cy dessus pour la construction des demi-espadons.

Chapitre V.

Des Perches à feu.

Vous ferez faire des Perches à feu de la longueur de dix ou douzes pieds; elles seront grosses par leurs diametres de deux doigts tout au plus. En l'une des extremitéz, à la longueur de deux ou trois pieds vous creuserez 3 ou 4 canaux à l'opposite l'un de l'autre: dans l'un desquels vous attacherez des fuzées preparées de la mesme façon que nous avons dit dans la description des demi-espadons; mais dans les autres vous y attacherez des petards de papier seulement: apres avoir percé des trous qui passeront depuis les fuzées jusques aux petards, en fin vous couvrirez bien proprement tout vostre artifice, afin de mieux tromper les yeux du peuple. Voyez la figure 179.

Cha-

Chapitre VI.

Des Rouës à feu.

Espece 1.

La plus commune & la plus simple espece, de toutes les especes de Rouës à feu que l'Ingenieur peut construire est celle que nous avons dépeinte sur nostre escusson au nomb. 175. On la prepare de planches de tilliet ou de sapin assez legeres, disposées en forme octangulaire & bien attachées ensemble. Elle a au centre un petit moyeu avec tous ses rays qui soustiennent les costéz de la rouë. Les bords de chaque costé se creusent de la mesme façon que nous avons dit cy dessus des Espadons, & des Perches, puis vous attachez bien ferme avec de la colle, des grandes fuzées le long de ces excavations, à sçavoir une, deux, ou plusieurs, suivant la longueur du costé de la Rouë: mais il est necessaire icy que lesdites fuzées soient percées ny plus ny moins que les fuzées vulgaires qui montent en l'air, & qu'elles soient chargées d'une matiére legitime: Elles seront pareillement liées par dessus; y reservant toutêfois à chacune un trou assez large, par lequel le feu puisse passer apres qu'il aura consommé toute la matiére qui estoit dedans, pour s'attacher à l'amorce de la plus voisine, & qu'ainsi consecutivement une estant brulée l'autre soit aussi tost emflammée par un ordre perpetuel jusques à la derniere: mais celle-cy doit estre liée bien serré par dessus, & si doit-on faire en sorte par quelque moyen que ce soit, qu'aussi tost que la premiere fuzée sera allumée, le feu qui en sortira en grande abondance ne vienne par malheur à l'incommoder: pour conclusion vous pourrez si vous voulez mettre dans cete derniere fuzée un petard de poudre grenée.

Espece 2.

Cete espece de Rouë est un peu plus ingenieusement inventée que la precedente. Elle est parfaitement ronde quant à sa forme; elle est pareillement canelée tout à l'entour de sa convexité, dans laquelle on attache & colle des fuzées preparées de la mesme façon que les precedentes. Par dessus on arreste encore bien ferme des petards de papier, qui recoivent le feu par des petits canaux remplis de poudre battuë, qui le leur apportent en passant dés fuzées voisines. La figure marquée du nombre 180 vous fait voir le reste.

Espece 3 & 4.

La forme de cete Rouë que ie m'en vay vous décrire a les mesmes conditions que celle de la prémiere espece, en sorte que la construction de toutes deux n'est presque qu'une mesme chose: neantmoins celle-cy surpasse les deux precedentes, en ce qu'elle porte deux ordre de fuzées, & qu'elle fait deux fois sa course par deux mouvement tout contraires, à sçavoir par un qui tourne à droite, & l'autre à gauche; elle ne fait pas toutêfois ces deux tours si differens, en un mesme temps comme vous pouvez vous imaginer; mais apres qu'elle a tournée d'un costé durant le temps que les fuzées de l'ordre inferieur ont demeurées à brûler; par un mouvemēt retrogarde

grade elle recommence un autre tour tout contraire au premier, apres avoir communiqué le feu à l'ordre superieur des fuzées, par un petit canal secret. Or qui veut sçavoir comment les fuzées doivent estre ordonnées dans l'ordre superieur, qu'il porte derechef ses yeux sur la figure du nombre 181.

Remarquez que toutes ces especes de fuzées que nous avons décrites icy, sont ordinairement ou horizontales, ou perpendiculaires : c'est à dire, que pendant qu'elles se brûlent en tournant sur un axe de fer (tel que la figure du nombre 182 vous en fait voir le modele) leur plan doit estre parallele avec l'horizon, ou bien perpendiculaire. Ie vous represente la figure d'une Roue horizontale au nomb. 204. en la lettre E; & pas loing de là une autre, perpendiculaire, que i'ay marquée de la lettre G. Souvenez-vous toutêfois que cete horizontale, tient le lieu de la quatriéme espece des roues à feu ; parce qu'elle differe en quelque chose des autres : particuliérement en ce que le plan de la surface est tout parsemé de fuzées courantes, ou bien de fuzées montantes, si d'avanture elle est assez grande : joint que sa construction est fort semblable à celle du Bouclier de la seconde espece, au respect des fuzées qu'on attache sur son plan : pour le regard du reste de sa construction, elle n'a rien de particulier, & qui ne soit commun avec les roues que nous avons cy devant décrites.

Outre cecy ie vous expose encore une autre Roue circulaire, de laquelle est formé le bassin d'une fontaine de feu. Celly-cy se void en la figure du nombre 202 sous la lettre. B. Son plan est marqué d'un E, mais sa veritable orthographie; & l'ordre qu'il doit tenir pour tourner à l'entour d'un tuyau de feu, paroist en la lettre F; mais passons outre, nous en discourrerons ailleurs plus au long, lors que nous viendrons en son lieu.

Espece 5.

Pour construire cete Roue artificielle que ie m'en vay vous décrire dans cete cinquiéme espece il faut que vous ayez premiérement un bassin de bois assez ample, qui ait les bords fort estendus, droits & non retroussez : tel que ie vous le fais voir en la figure du nombre 183 sous la lettre B: de plus vous aurez une planche de bois seiche, legere, & quarrée en sa forme, large de tous costez de deux ou trois pieds. Coupez luy les quatre coins, & en formez une table octangulaire : puis évuidez-la tout à l'entour de son espesseur en canal demy-cylindrique. Faites par apres un trou au beau milieu de la planche, dans lequel vous ajusterez un globe aquatique, ou quelque autre qui luy ressemble, tels que sont ceux que nous avons décrits dans la troisiéme espece des globes sautans sur des plans horizontaux: en telle sorte qu'il y en ait la moitié de cachée sous la planche dans le vuide du bassin ; & que l'autre émine par dessus son plan. Cloüez cete planche avec les bords du plat : puis posez vostre globe dans le milieu, & l'arrestez-là si ferme avec du fil de fer, ou par quelque autre moyen, que difficilement puisse-t'il estre separé d'avec ladite planche; cela fait vous colerez dans les canaux qui sont faits dans l'espaisseur des costez, des fuzées preparées comme nous avons dit ailleurs les joignant les unes aux autres successivement en telle sorte que prenant feu les unes apres les autres, elles fassent pyroüeter la Roue d'un tour perpetuel, jusques à ce qu'elles soient toutes consommées. Vous pourrez adjouter si vous voulez sur chaque costé de la roue trois ou quatre boëtes, perpendiculairement dressées sur le plan de la planche: bref vous disposerez sur ce mesme plan des petards arengez de bout en bout

bout; vous y en mettrez non seulement un simple rang, mais bien un double, un triple, ou autant qu'il vous plaira, ou que l'estenduë de la Rouë en sera capable.

Tous les canaux seront ordonnez de la sorte qui s'ensuit: conduisez un canal secret depuis l'amorce où la premiére fuzée doit prendre feu, qui passe à travers la planche jusques au globe qui est arresté au milieu, lequel vous percerez pareillement jusques à la matiére qui est au dedans: remplissez moy ce canal d'une poudre battuë fort menuë, puis le bouchez diligemment par dessus. Ajustez encore deux petits canaux, qui passent dés fuzées voisines à chaque boëte, & de chaque boëte à chaque petard, & de petards en petards, si les ordres sont multipliez, mais i'entens que ces canaux soient tous remplis de poudre battuë.

Ces boëtes seront toutes preparées, & placées sur la planche suivant le mesme ordre que nous avons dit, dans la description de la quatriéme espece d'escussons. Finalement vous enduirez bien le globe, la planche, les fuzées, les petards, les boëtes, & le bassin, universellement par tout de poix fonduë; en telle sorte que la Rouë estant jettée dans l'eau, cét élement ne treuve aucune fente par laquelle il puisse entrer, & s'insinuër dans les canaux, dans les fuzées, ou dans les boëtes, non plus que dans le corps du bassin: car à moins de cét exacte enduiment, tout vostre travail s'en iroit en fumée; non, ie veux dire en eau, sans que vous en pussiez avoir le divertissement. C'est en quoy le pyroboliste monstrera qu'il aura de la diligence & de l'adresse dans son art.

Remarquez qu'il faut premiérement d'onner feu à cét artifice par le milieu de la Roüe, & aussi tost que vous verrez que la matiêre renfermée aura bien conceuë la flamme, vous exposerez vostre machine doucement sur l'eau. Iettez les yeux sur la mesme figure vous y remarquerez toutes les circonstances que nous vous avons décrites dans la belle symetrie de cete Rouë artificielle, en la lettre A.

Chapitre VII.

Des Massuës Artificielles.

Espece 1 & 2.

Ie ne m'arresteray pas icy à vous décrire plusieurs especes de Massuës, que quantité de Pyrobolistes se sont plû à inventer, & à nous dépeindre; veuque (comme je vous ay de-ja dit si souvent) je n'ay pas dessein de m'arrester à des choses de si peu de consequence, ny comme lon dit communément, à baleyer jusques aux moindres pailles hors de nostre grange Pyrotechnique, mais de faire en sorte par nostre travail, & nostre diligence d'y amasser le pur froment, & d'y transporter les grains les plus triez & les plus purs des principales inventions de la Pyrotechnie. Voila pourquoy ie ne vous en representeray icy que les trois especes suivantes seulement. Les deux premiéres desquelles, marquées sous les nombres 184, & 185, ressemblent en toutes choses aux globes aquatiques décripts cy dessus dans la septiéme & neufviéme espece, c'est là où ie vous renvoye pour en apprendre la constructiō. Vous aurez seulemēt soin d'y faire ajuster des manches bien tournez, & bien polis, tels que nos figures vous les represen-

ſentent; encore bien qu'on les puiſſe faire d'une autre façon ſi l'on veut, cela depend de l'ingenieur; I'adjoûte encore icy la compoſition ſuivante, laquelle i'ay jugée eſtre plus propre & convenable que celle dont on ſe ſert coutumiérement dans la conſtruction des globes aquatiques. Prenez de la Poix 1 ℔, du Soulfre ℥ iiij, du Charbon ℥ ij; battez, meſlez, & incorporez tout enſemble, en les arrouſant de quelque liqueur graſſe, ou d'eau de vie, en fin chargez-en vos globes: ou bien s'il vous plait vous ſervir de la compoſition que nous avons ordonnée cy deſſus pour les coutelas, elle eſt auſſi excellente, & fort propre pour cét effet.

Eſpece 3.

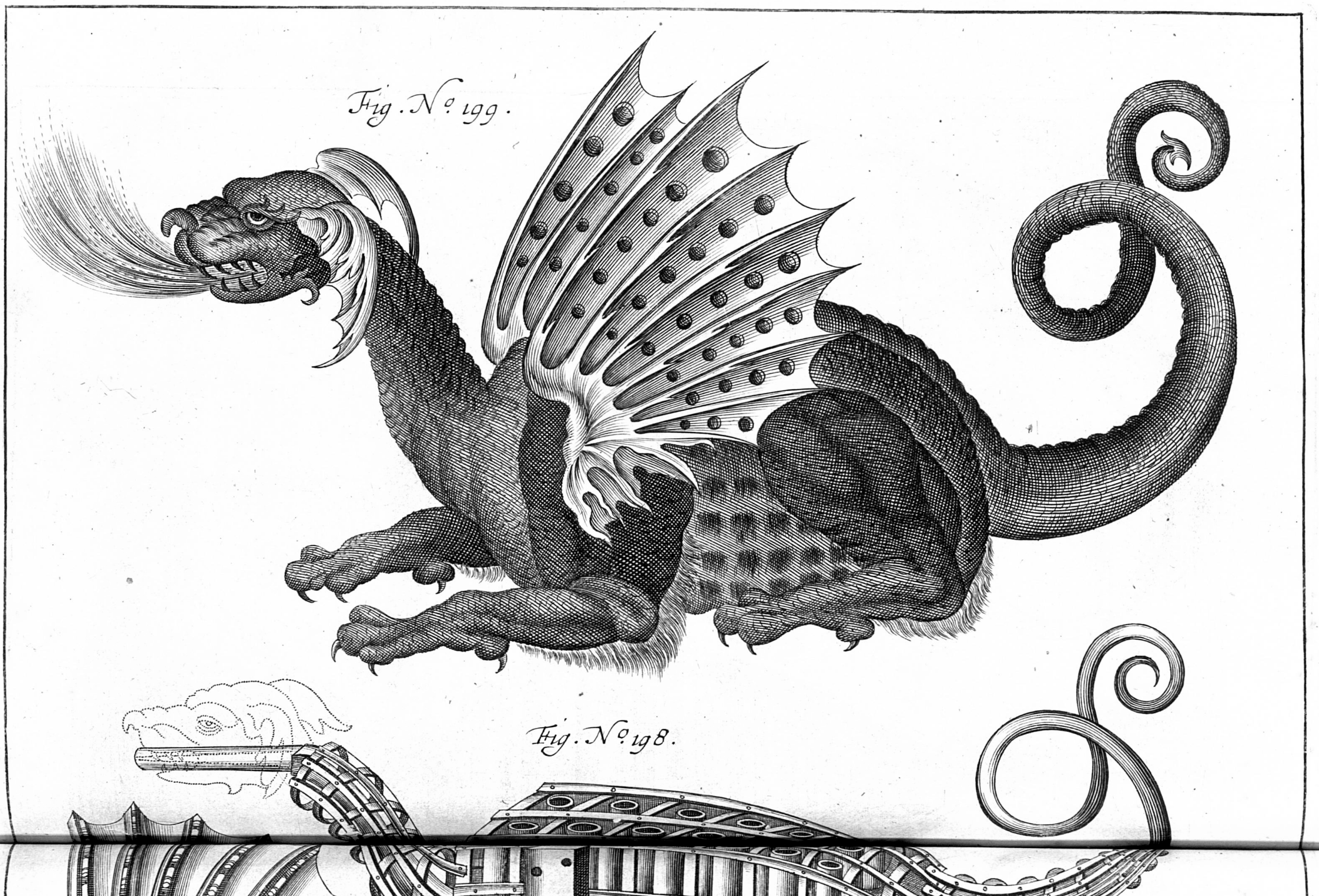
Faites faire par un tourneur une Maſſuë avec ſa poignée, qui ait la teſte exterieurement arondie comme un grand oeuf, ou pour mieux dire comme un ſpheroïde, mais interieurement elle ſera ou creuſe comme eſt ſa convexité, (en telle ſorte toutefois que ſon bois demeurera eſpais tout à l'entour de cinq doigts pour le moins) ou bien elle n'aura qu'un trou ſeulement dans le milieu, qui penetrera depuis le haut juſques à la moitié de ſa hauteur, & large de trois ou quatre doigts. De plus vous percerez tout à l'entour, des trous de la largeur de 3 ou 4 doigts; & de la profondeur des fuzées courantes; & ferez en ſorte qu'ils ſoient tournéz tous vers l'excavation du milieu.

Vous y percerez en ſuite des petits canaux paſſants du fonds de ces évuidures juſques au vuide du milieu, leſquels vous remplirez de poudre battuë. Formez en apres des boëtes ou cartouches de papier ſur un cylindre, un peu plus menu que les vuides des excavations ne ſont larges, qui ſera bien collé, afin qu'il ſe puiſſe rapporter, & s'ajuſter à l'aiſe dans ces trous: ſi vous voulez, vous pourrez leur faire des fonds de papier, pourveu que vous les perciez par le milieu, afin que le feu puiſſe eſtre porté dans les fuzées empriſonnées dans ces tuyaux: quand vous les aurez doncques miſes dans ces excavations, vous les couvrirez auſſi par deſſus d'un petit chapiteau conique; vous aurez pourtant ſoin de couvrir premiérement tous les orifices des boëtes, avec des petites roüelles de papier, afin qu'elles demeurent immobiles dans leur niches. Vous pourrez remplir ſi vous voulez la cavité du milieu de voſtre maſſuë de cete compoſition que nous avons ordonnées dans les deux autres eſpeces cy deſſus décriptes: Sinon, la ſuivante vous ſervira, laquelle a preſque les meſmes vertus. Prenez du Salpetre 1 ℔, du Soulphre ℔ ß, de la Poudre ℥ iiij, de Charbon ℥ ij. Finalement plongez moy voſtre maſſuë toute entiére, armée de la ſorte de tous ces Chapiteaux pointus, dans une quantité de poix liquide, ou l'enduiſez tout à l'entour de colle; en un mot donnez-luy telle couleur qu'il vous plaira. Voiez la figure du Nomb. 188.

Chapitre VIII.

Du Baſton à feu.

Le baſton à feu pourra bien quelquefois ſuppléer au deffaut d'une Roüe artificielle, veuque l on le fait tourner & pyroüetter horizontalement & perpendiculairement ſur un clou, qui eſt une action commune aux Roües à feu: Pour ce qui eſt de ſa conſtruction elle n'eſt ny


Fig. N.° 199.
Fig. N.° 198.
A
Fig. N.° 197.
Q

ny de grand prix ny de grand travail: On charge premiérement deux fuzées montantes de quelque grandeur que ce soit, d'une composition à ce convenable, jusques aux bords de leurs orifices: puis on les perce jusques à la troisiéme partie de leur hauteur avec une tariere ou poinçon propre à cét office. Vous faites faire en suite par un tourneur une boule de bois solide avec des petits essieux diametralement opposez, que l'on fait entrer le plus justement qu'il est possible dans les orifices des fuzées. Percez par apres cete même boule par le diametre, qui coupe Orthogonalement la ligne droite passant par le milieu des petits essieux: outre cela attachez à ces deux fuzées par dehors des petards de papier tous d'un costé, avec leurs petits tuyaux, esloignées toutefois des leurs orifices de deux ou trois bons doigts: vous ajusterez sur la partie opposite de ces petards, un long canal par lequel le feu puisse estre porté, de la fuzée consommée jusques à l'orifice de la chambre de l'autre, laquelle sera couverte d'un petit chapiteau de papier de mesme que nous l'avons ordonné cy dessus aux fuzées courantes sur des cordes. Au profil du Nº 187, en la lettre A se void la boule de bois, avec ses deux axes, ajustéz dans les orifices des fuzées: B C sont les deux fuzées chargées de composition, & percées comme elles doivent estre: E F sont les petards de papier. D le canal: le reste se peut entendre par la figure mesme.

Chapitre IX.

Du Calice à feu.

Faites faire une Coupe, ou un Calice de bois, ou de quelque metail fusible, ou battu, semblable à ceux dont nous nous servons à table de quelle forme qu'il vous plaira; pour moy je n'en ay pas treuvé de plus commode pour cét effet que celuy que vous pourrez remarquer en la figure du Nomb. 188: son fonds sera percé avec toute sa base depuis le pied jusques à la concavité du vaisseau: puis on inserera dedans un canal de bois ou de metail, chargé de la composition suivante, laquelle produira une flamme fort obscure & noire, Prenez de la Poudre ℥ iiij, du Soulfre ℥ ij, du Charbon ℥ j, de l'Antimoine crud ℥ ij, du Sel commun ℥ j.

Vous remplirez la capacité de la coupe de fuzées courantes, apresavoir mis au prealable sur le fonds un peu de poudre grenée, meslée avec d'autre battuë pour les faire partir. Vous les couvrirez bien proprement d'une rouëlle de bois, espaisse de trois ou quatre lignes seulement, avec tant de justesse, que sa superficie inferieure repose immediatement sur les testes des fuzées, & que sa circonference ioigne l'interieure du vaisseau: en fin empoissez le reste du vuide du calice jusques aux bords avec du goudron; & principalement cét orbicule de bois posé sur les fuzées, se couvrira d'une toile imbuë de poix liquide; afin qu'il ne branle aucunement dans le vase, & qu'il ne s'y glisse de cete liqueur fonduë parmy les fuzées, par quelque ouverture qui pourroit estre restée entre ces deux corps.

L'Ingenieur Pyroboliste pourra controuver mille sortes d'inventions qu'il fera reussir par le moyen de ce calice artificiel. Particuliérement pour boire à la santé de quelque homme de remarque. Il fera premiérement mettre le feu au tuyau caché dans le fonds du calice par dessous, pendant ce temps il boira promptement la liqueur qu'on luy aura presenté dans ledit vais-

vaisseau puis l'eslevant par dessus sa teste, il attendra jusques à ce que le feu s'estant pris aux fuzées, elles se soient enlevéez toutes dans l'air, pour y produire leur effets : mais ie vous adverty icy qu'il faut verser si peu de vin ou de quoy que ce soit dans la coupe, qu'il se puisse boire en un, ou deux traits ou bien il faut que celuy qui boira ait le gozier fait à l'Allemande, ie veux dire à Greque, pour vuider le hanap tout d'un trait, car on ne courre pas icy risque de se brûler le nez seulement, mais aussi quelque fois d'y perdre le gout du pain. Or outre la forme de ce calice que ie viens de vous decrire consultez la figure des N° 200 & 201. elles vous en feront voir d'autres.

Chapitre X.

Des Tuyaux artificiels.

Que si on a jamais inventé quelque chose d'important & de necessaire; pour construire les machines artificielles pyrotechniques desqueles nous ferons mention dans le chapitre suivant; il ne faut pas douter que les tuyaux à feu ne doivent tenir les premiers rangs : car ie ne crois pas qu'on puisse à grand peine treuver quelque autre invention qui soit plus propre pour emplir, soustenir, & porter toute une machine, ny pour jetter tant des divers feux, ny en si grande abondance, par ordre, & par intervalles suivant la volonté du Pyroboliste que tous ces tuyaux que non mettons en usage dans la Pyrotechnie. Voila pourquoy ie vous en proposeray quelques uns de ceux qui sont les plus en vogue aujourdhuy parmy nos ingenieurs à feu; & le tout par ordre, & sans confusion. Soit doncques icy.

Espece 1.

En la figure du nombre 189 est representée la forme d'un tuyau composé de plusieurs boëtes, duquel la hauteur est arbitraire, & telle qu'on la luy veut donner : or toutes ces boëtes sont toutes evuidées du costé que chacune d'elles couvre immediatement celle qu'elle tient au dessous de soy, afin que l'une se puisse commodement emboiter dans l'autre. Que si elles sont faites de bois, il faudra faire les commissures & emboitements si bien rapportées, & si justes que l'on ne s'en puisse presque appercevoir à moins que d'y prendre garde de bien prés, ensorte qu'estans toutes jointes ensemble on les prenne pour un cylindre veritablement solide : Que si au contraire on les fait faire de papier seulement (qui sont cellesquei'estime les meilleures, tant à cause de leur fermeté que de leur legereté) considerez qu'elles sont toutes d'une égale grosseur & grandeur par de dans, voila ponrquoy on colera exterieurement proche des fonds de chaque boëte d'autres petites boëtes encore, hautes d'une palme ou environ; si bien ajustez que la circonference interne de leur concavitée, soit égale avec le tour exterieur des tuyaux: bref vous les ferez passer au delà du fonds de la moitié de leur hauteur, afin que l'inferieure se puisse aysement joindre avec la superieure.

Ie ne treuve rien de plus commode pour construire ces boëtes que cete petite machine marquée sous la lettre A, avec ces deux cylindres qui sont sous B & C sur lesquels, (apres les avoir frotez de savon) on colle, façonne, & donne-t'on la juste grandeur & grosseur que l'on veut aux boëtes, en y col-

y collant papier sur papier, & faisant rouler lesdit cylindre suspendu sur deux petites fourches qui les soustient par des axes qu'ils ont aux deux bouts, à l'un desquels est attachée une poignée pour les faire tourner. Estans bien roulez & colez on les met dans un lieu mediocrement chaud, là où on les laisse seicher petit à petit; car autrement si on les faisoit seicher à grand feu, & tout à coup, elles se retireroient, & feroient mille plis: voila pourquoy aussi tost qu'on les a tirez de dessus ces moules, ou cylindres, on y adjuste promptemẽt des rotules de bois pour leur servir de fonds, lesquelles on colle bien serré, puis on les cloüe encore par dehors, afin qu'elles soient plus fermes, & qu'elles adherent mieux aux tuyaux. Les tuyaux de bois que l'on arreste aux fonds de chaque boëte se traitent de la mesme façon, & se chargent de la mesme matiere, que nous avons dit cy dessus dans la quatriéme espece des globes aquatiques; les fuzées pareillement sont mises dans le mesme ordre. Si vous desirez sçavoir comment on doit ajuster tous ces tuyaux dans les machines pyrotechniques, faut arrester vos yeux sur ce simulacre de la Fortune que nous avons representé en la figure du Nomb. 202; c'est là où vous verrez aussi en grand volume, un tuyau semblable à celuy-cy souz la lettre A.

Espece 2.

Nous avons fait marcher devant une espece de tuyaux composez de plusieurs boëtes, qui se diminuent petit à petit, lors que les fuzées contenuës dans le tuyau inferieur enlevent le superieur qui de-ja est quitte des siennes, & le renvoyent comme inutile vers son centre, où il retourne par son propre poids; en voicy d'autres qui sont solides, & qui demeurent tousiours dans leur premiére hauteur; ils portent seulement par dehors certains feux artificiels attachez, qui s'entre suivans d'un ordre continu depuis le haut jusques en bas, brûlent, & s'enlevent en l'air avec estonnement: outre cela ils portent encore dans leurs corps, des globes artificiels recreatifs, & quantité d'autres choses semblables qui pareillement en sortent & s'en vont en l'air faire leurs effets, & par ainsi ces tuyaux demeurent vuides: Or ie m'en vay vous en entre tenir fort succinctement, & vous les décrire sans beaucoup de ceremonies. Premiérement.

Le tuyau qui se void au nombre 190 sera fait d'un bois solide, dur, & sec, de la mesme hauteur qu'on jugera luy estre necessaire: sa grosseur pareillement sera telle qu'on voudra, cela dependra de la volonté, & du bon jugement du Pyroboliste: on le percera avec une grande tariére de bout en bout, en telle sorte que la largeur de ce trou soit d'un tiers, ou tout au moins d'un quart de toute l'espaisseur. On divisera par apres toute la hauteur du tuyau en certaines parties egales entr'elles, lesquelles correspondront à la hauteur des fuzées montantes de quelque grandeur qu'on les vueilles prendre, ou bien on les fera un peu plus courtes. Derechef toutes ces portions se retireront en dedans: la premiere & la plus haute en effect se portera orthogonalement & parallelement à l'axe du tuyau, mais toutes les autres obliquement, c'est à dire qu'elles seront faites plus larges par le haut, & ce suivant la grosseur qui leur demeurera du tuyau; mais celles d'embas seront plus deliées, & leurs retraites (que les Allemands appellent *absatz*) seront égales celles à de la plus haute portion, & leur espaisseur à leur espaisseur. De plus on fait tout à l'entour de ces retraites sur des plans orbiculaires, des canaux évuidez en demy-cylindre, larges d'un

doigt, & profonds de six lignes ou environ. Puis de chacun de ces canaux on en fait passer encore des plus petits, jusques au vuide du tuyau, par lesquels le feu doit estre porté pour allumer les fuzées, ajustées dans des cartouches de papier sur le plan de ces retraites, avec un canal qui passe par le milieu. Où elles sont arrestées fort & ferme, avec de la colle & de la ficelle, depeur qu'elles ne s'en aillent en l'air avec les fuzées. Pour observer un bon ordre tant en la construction qu'en la disposition de ces canaux & tuyaux armez de fuzées, il faut retourner au chapitre des globes aquatiques, où nous en avons marqué une espece sous le nombre 83, le profil voisin donne le reste à entendre suffisamment, sur lequel A & B marquent les tuyaux accompagnez de leurs fuzées, C les grands & petits canaux, D l'orifice du vuide du tuyau. Les canaux seront remplis d'une poudre fort subtilement battuë, mais le grand tuyau interieur & tout ceux que nous décrirons cy apres, seront chargez d'une composition pareille à celles que nous avons ordonnées ailleurs pour les globes aquatiques, & boulets à feu : vous observerez pourtant bien diligemment qu'apres chaque cinq ou six livres de poudre mises dans le tuyaux, vous y versiez toutes les fois une demye livre de poudre grenée, pour nettoyer l'orifice du tuyau de quantité de saletez, & de suye, qui s'y arrestent, & qui pour l'ordinaire empeschent que la flamme ne sorte avec toute liberté. Le fonds de ce tuyau sera parfaitement solide, c'est à dire que l'on percera le vuide de trois ou quattre grands doigts plus court que le tuyau, & ne penetrera jamais toute sa hauteur entiere.

Espece 3.

La forme du tuyau desseigné au nombre 191 ne differe pas peu de celle du precedent; parce que celuy-cy represente un cylindre parfaitement rond en sa forme exterieure; quoy que veritablement il soit évuidé de la mesme façon que le superieur. On tourne un fil tout à l'entour de sa convexité depuis un bout jusques à l'autre par une voye spirale; puis suivant cete trace, on creuse des trous dans l'épaisseur du bois à la profondeur de deux ou trois doigts dans un distance juste & convenable, dont les bases & les cathetes tombent obliquement sur l'axe & ses paralleles en l'orthographie de la profondeur, dans une distance neantmoins égale : (voyez les lettres B & C souz la mesme figure) on arreste dans ces trous par quelque sorte d'artifice des cartouches de papier, avec des fonds de bois, dans lesquelles on insere des fuzées courantes, ou montantes, accommodées à la grandeur des tuyaux, c'est-ce que la mesme figure nous represente aux lettres A & E: mais il faut avoir soin de faire passer des petits canaux de chaque trou jusques au vuide interieur du grand tuyau, lesquels s'en aillent aboutir par des petites canules de papier à la poudre qui sera mise au dessous des fuzées.

Espece 4.

A peine puis-ie rien adjoûter de nouveau à ce tuyau desseigné en la figure du nombre 192, car pour ainsi dire, c'est le frere germain du precedent, n'y ayant rien qui luy ressemble mieux que celuy-là. Ils ont toutefois cete difference, que ce premier est armé de fuzées, qui sortent hors de certaines cartouches de papier qui l'environnent; où au contraire celuy-cy est entourré de quantité de boëtes de papier disposées dans le mesme ordre que

que ce premier, joint qu'elles sont bien ajustées par dessus avec des fonds de bois, qu'elles sont bien colées sur la superficie du tuyau, bien attachées, bien cloüées, biē soustenuës par dessous avec des certains supports, outre cela qui envoyent en l'air un grand nombre de fuzées courantes: en un mot elles sont dans une situation droite, & parallele avec l'axe, & avec les costez du tuyau: pour ce qui est du reste de sa preparation cete espece n'a rien en soy que l'autre ne se puisse vanter d'avoir aussi.

Espece 5.

On divise le circuit du cylindre par les deux bouts; premiérement en certaines parties égales puis on tire des lignes qui joignent les points ensemble, & qui dans un exacte compassement forment de part & d'autre deux figures multangulaires, dont les angles respondent directement aux angles, & le costéz mutuellement aux costéz: L'ayant ajusté par les deux extremitez, on esbauche le cylindre tout le long, & le rabote-t'on bien uni d'un bout à l'autre, suivant les bases opposées, ainsi vous en formez un prisme polyedre: Si vous desirez le voir jettez les yeux sur la figure du Nombre 193.

Cela fait vous le percerez de la mesme façon que les autres tuyaux; puis chaque hedre ou costé sera percé de plusieurs trous, tombans obliquement & en angles aigus sur l'axe du prisme, & sur le plan des costez; & passans tous jusques au vuide du milieu. Dans ces trous on insetera ou des petards de fer, ou des fuzées courantes, ou bien des montantes, pourveu que le tuyau soit assez grand pour les souffrir.

Cete tour eslevée au milieu de nostre chasteau fortifié de cinq bastons, est bastie sur un tuyau de cete fabrique, comme on le peut voir en la figure du nomb. 204. Mais l'ingenieur adroit pourra inventer quantité d'autres belles choses tant recreatives que serieuses, où il pourra se servir adroitement de cete espece de tuyau: pour moy ie passe outre pour vous en faire voir quelques autres que ie n'estime pas moins.

Espece 6.

Si vous vous en souvenez ie vous ay de-ja entretenu assez long temps des tuyaux de cete nature, au liv. 3. espece troisiéme des fuzées montantes, & au liv. 4. espece douziéme des globes aquatiques: & encore bien que ie sois obligé de vous tenir ce que ie vous ay promis pour lors, toutêfois puis qu'il y a si peu de difference entre'eux qu'à grand' peine les puisse-t'on discerner les uns des autres, si ce n'est par leur grandeur, ou grosseur, voila pourquoy ie vous renvoye sur lieu pour en prendre la constru-ction: toutêfois ie disire que vous remarquiez encore cecy en passant; à sçavoir que toutes sortes de tuyaux, (hormis celuy que nous avons décrit le premier) pourront se charger de la mesme sorte par dedans, que le tuyau du Nomb. 194 à esté chargé. La lettre A dans cét endroit vous marque des estoiles, & des estincelles pyrotechniques, meslées avec de la poudre grenée; B un globe recreatif, chargé de petards de papier ou de fer; C un globe luysant, ou aquatique; finalement D fait voir un autre globe recreatif garny de fuzées courantes: les vuides & interstices qui sont parmy ces feux sont remplis d'un matiere lente, & d'une poudre grenée pour faire deloger chaque globe à son tour.

Eſpece 7.

Veritablement j'advoüe que c'eſt une choſe tout à fait inutile, & meſme importune, que de ſe travailler touſiours apres la recherche des nouveaux mots, pour décrire chaque eſpece de tuyau; puiſque par la conſtruction d'un ſeul, on peut arriver ſans aucune difficulté à la conneſſance de tous les autres; joint que les figures vous les rendent ſi claires, & ſi manifeſtes, qu'il eſt impoſſible de chopper dans leur preparation. C'eſt pourquoy ie n'adjoûteray icy que deux mots en faveur de cete eſpece, à ſçavoir que vous devez diſpoſer tous vos petards ſur la ſuperficie de voſtre tuyau ſuivant une ligne ſpirale un peu ſerrée, en telle ſorte qu'ils vous forment dans leur ſituation des rhombes compoſez de deux triangles équilateres, ou des ſautoirs, & dans cét ordre les arreſter bien ferme ſur la convexité du tuyau. Le reſte de tout ce qui concerne cete eſpece à de-ja eſté declaré ailleurs: allez-en relire la methode donnée, puis venez jetter les yeux ſur la figure marquée du Nomb. 195.

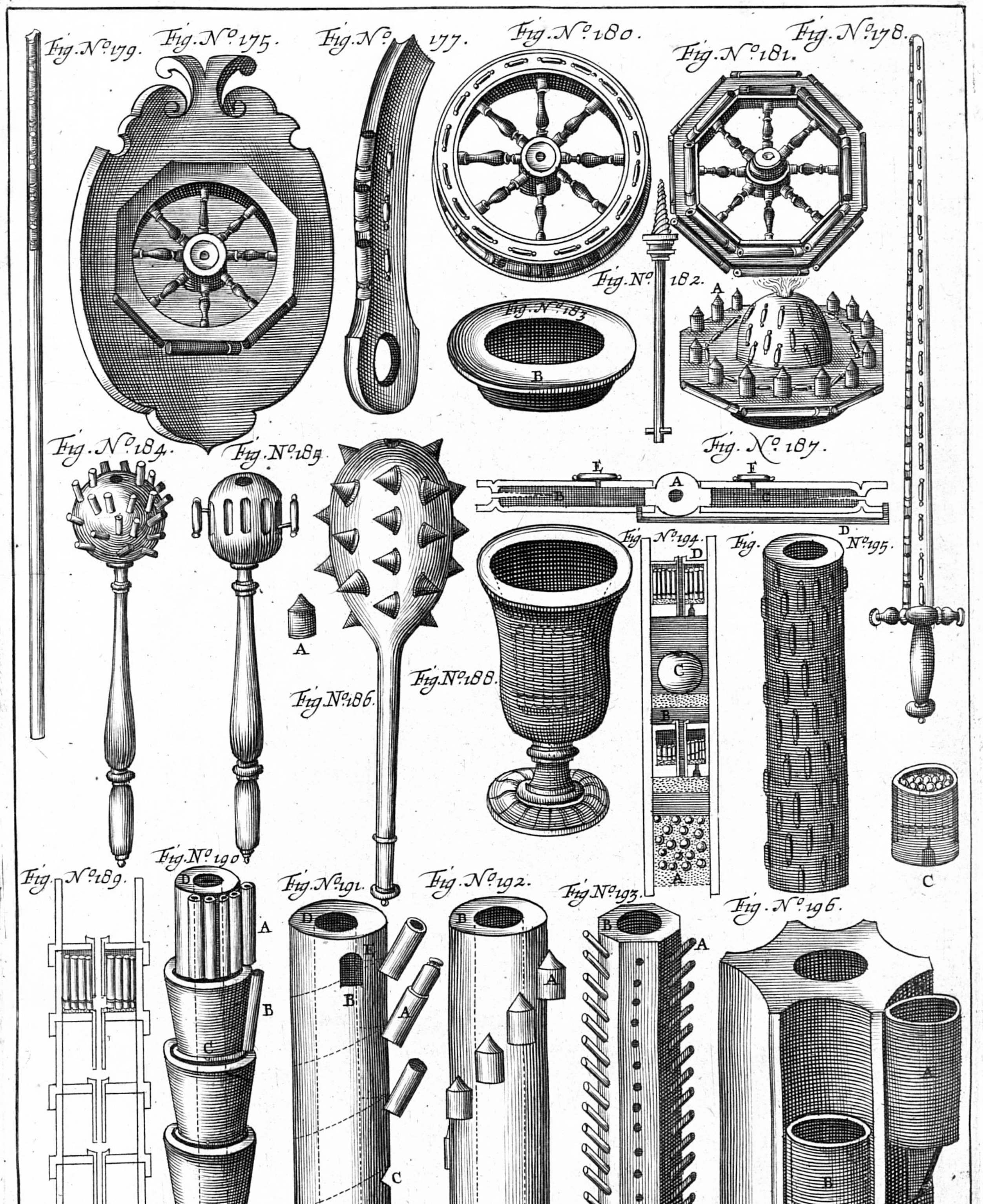
Eſpece 8.

Prenez moy un cylindre de bois bien tourné, ou pour le moins tellement esbauché, rabotté & arrondy, qu'il paroiſſe rond en quelque façon, & qu'outre cela il ait ſes deux baſes égales. Sa groſſeur dépendra de voſtre volonté, pourveu que ſa hauteur ſoit ſextuple ou decuple de ſon eſpaiſſeur. Cela fait il ſera canellé tout à l'entour de la meſme façon que vous le voyez au nomb. 169; Or ſi vous ignorez par quel artifice cela ſe faſſe ie m'en vay vous l'apprendre en peu de mots.

Diviſez le cercle qui fait le tour de la baſe en ſix parties égales, ce que vous ferez aiſement en prenant le demy diametre de la groſſeur du cylindre: diviſez derechef chaque ſixiéme en ſept autres parties égales: vous prendrez une de ces parties pour l'épaiſſeur de ce rais, ou pour cete partie qui s'éleve entre deux canaux, & les ſix autres reſteront pour les canaux meſmes & évuidures, qui ſont entre ces éminences, voicy comme on les forme.

Prenez la moitié de la largeur du canal pour demy-diametre, & tirez un demy-cercle d'un point de la peripherie comprenant la baſe juſqu'a un autre, à ſçavoir à droite & à gauche. Puis derechef apres avoir pris $\frac{1}{7}$ pour l'épaiſſeur de l'entre-deux, tracez avec le compas un autre arc de cercle pareil au premier, une des pointe eſtant arreſtée ſur la meſme peripherie; & continuez de la ſorte ce compaſſement, juſques à ce que vous ayez deſcrit ſix arcs de cercle. Vous en ferez autant ſur l'autre baſe: En fin apres avoir tiré des lignes droites le long de la ſuperficie du cylindre dés points des baſes oppoſéez terminantes exactement les rayons & les évuidures, vous creuſerez ſix canaux de la meſme largeur & profondeur que les lignes tracées ſur les baſes vous le monſtreront. Outre cela vous ferez percer ledit cylindre de bout en bout, en telle ſorte que le diametre de ſon vuide ſoit dés $\frac{3}{4}$ ou des $\frac{2}{3}$ de la largeur d'un des canaux.

En ſuite de cecy preparez des petits mortiers en la façon qui s'enſuit: Faites tourner des cylindres de bois dont la groſſeur, & la hauteur ſoient égales avec la largeur de l'évuidure: puis vous ferez une retraite à l'une ou à l'autre des baſes de la hauteur de $\frac{2}{6}$, mais dans la largeur, de $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{6}$ ſeulement: vous creuſerez pareillement la baſe par une évuidure circulaire fort profonde & eſcarpée; puis dans le fonds de cete excavation, vous creuſerez en-


Fig. N.° 179.
Fig. N.° 175.
Fig. N.° 177.
Fig. N.° 180.
Fig. N.° 178.
Fig. N.° 181.
Fig. N.° 182.
Fig. N.° 183.
Fig. N.° 184.
Fig. N.° 185.
Fig. N.° 186.
Fig. N.° 187.
Fig. N.° 188.
Fig. N.° 194.
Fig. N.° 195.
Fig. N.° 189.
Fig. N.° 190.
Fig. N.° 191.
Fig. N.° 192.
Fig. N.° 193.
Fig. N.° 196.
P

encore une autre petite chambre,ou receptacle pour mettre la poudre, de la hauteur de $\frac{1}{6}$ & $\frac{1}{2}$ du canal, mais de la largeur de $\frac{1}{6}$ ſeulement.

Collez bien ſerré des tuyaux de papier ſur ces cylindres, & les attachez bien ferme avec des cloux dans toutes ces retraites: de la largeur deſquelles les tuyaux tireront leur groſſeur: mais pour le regard de leur hauteur, ils auront le double de la largeur de l'évuidure. Ces petits mortiers renfermeront dans leur interieur des globes recratiſs faits de papier, mais avec des fonds de bois neantmoins, & preparez comme nous avons enſeigné cy deſſus: on mettra par apres dans les chambres des mortiers, la poudre qui eſt neceſſaire pour les faire déloger: en fin apres avoir tourné ſpiralement un fil depuis un bout juſques à l'autre; on diſpoſera tous ces petits mortiers ſuivãt la trace du fil conduit ſur les canaux,& ſur les rayons, où lon les arreſtera bien ferme avec des petits crampons de fer, attachez aux baſes des mortiers, & à chaque coſté des ſaillies du tuyau; & pour les affermir d'avantage on fera paſſer par deſſus environ le milieu,des petites lames qui s'attacheront au corps du tuyau: En fin ſi avec tout cecy vous craignez qu'ils ne ſoient pas aſſez fermes, vous arreſterez par deſſous des eſtayes de bois ou bien vous y pouſſerez des grandes pointes de fer, leſquelles ſeront recourbées par un bout pour les tenir fermes. Mais auparavant que vous attachiez ces mortiers avec le tuyau, il faut neceſſairement y percer des petits trous pour amorcer, contre leſquels vous appliquerez d'extrement les lumieres, & amorces de vos mortiers. Tout le reſte eſt ayſé à comprendre par la figure: En laquelle les lettres A & B donnent à conneſtre les mortiers,la lettre C monſtre le globe recreatiſ. Ie vous adverty encore d'une choſe, ſçavoir que chaque petit mortier doit eſtre ajuſté dans chaque canal,& que jamais l'un ne doit eſtre mis au deſſous de l'autre. Ie ne vous parleray plus icy de la charge du tuyau, puiſque ie l'ay tant de fois redite.

COROLLAIRE I.

On peut preparer ces tuyaux en telle ſorte qu'on les puiſſe aiſément porter tout de meſme que l'on feroit une maſſuë, & pour cét effet il ne faut que leur attacher des manches,ou poignées afin de les pouvoir manier ſans peril, & en détruire ſes ennemis, c'eſt pour cete raiſon qu'on pourra non ſeulement les mettre au rang de feux recreatiſs artificiels,mais auſſi parmy les plus ſerieux, & les plus militaires,apres qu'on les aura garnis par dedans d'une charge dangereuſe & mortelle, & armez par dehors de matieres propres à faire des executions parmy les ennemis. C'eſt ce que i'ay treuvé bon de laiſſer aux ſoins des ouvriers,& à l'induſtrie des Ingenieurs: joint que nous aurons occaſion de parler de cecy dans un autre endroit.

COROLLAIRE II.

Encore bien que ces 7 derniers tuyaux puiſſent eſtre aſſez commodement chargez de ces compoſitions ordonnées pour les globes aquatiques, & boulets à feu:i'adjoûteray encore icy neantmoins à leur faveur ces compoſitions ſuivantes, leſquelles ſeront propres, & peculieres pour les tuyaux à feu.

1. Prenez de la Poudre 12 ℔, du Salpetre 8 ℔, du Charbon 4 ℔, de la Limure de fer 2 ℔.

2. Prenez de la Poudre 24 ℔, 10 ℔ de Salpetre, 6 ℔ de Soulfre, 4 ℔ de Charbon, deux ℔ de Colophone, & de la râpure de bois 8 ℔.

COROLLAIRE III.

Nous avons fait si souvent mention dans ces figures décrites, d'une certaine ligne spirale, qui se trace tout à l'étour d'un corps cylindreque, ou d'un certain fil qui se tourne en limaçõ sur la superficie d'un cylindre: il sera fort à propos que ie vous apporte des raisons de cecy un peu plus specieuses, afin que cete connessance vous serve non seulement pour reüssir dans la construction de nos tuyaux artificiels, mais aussi pour venir à bout de quantité de pieces d'Architecture, Mechaniques & Hydrauliques: Or puisque j'ay rencontré si à propos un passage de Vitruve parlant sur ce sujet en son liv. 10. Chap. 11 où il nous enseigne comment on doit construire cete viz helicique ou machine spirale, laquelle enleve une si grande quantité d'eau, dont l'invention neantmoins à esté attribuée à Archimedes, auparavant mesme que l'on eut jamais connu Vitruve; Escoutons doncques ce qu'il nous en dit voicy ses propres termes.

Est etiam cochleæ ratio quæ magnam vim haurit aquæ, sed non tam altè tollit quàm rota. Ejus autem ratio sic expeditur. Tignum sumitur, cujus tigni quanta fuerit pedum longitudo, tanta digitorum expeditur crassitudo: id ad circinum rotundatur. In capitibus circino dividuntur circinationes eorum tetrantibus in partes quatuor, vel octantibus in partes octo ductis lineis: eæque lineæ ita collocentur, ut in plano posito tigno ad libellam, utriusque capitis lineæ inter se respondeant ad perpendiculum: ab his deinde à capite ad alterum caput lineæ perducantur convenientes, uti quàm magna erit pars octava circinationis tigni, tam magnis spatiis distent secundum latitudinem. Sic & in rotundatione & in longitudine, æqualia spatia fient. Ita quo loci describuntur lineæ quæ sunt in longitudine spectantes, faciendæ decussationes, & in decussationibus finita puncta. His ita emendate descriptis, sumitur salignea tenuis, aut de vitice secta regula, quæ uncta liquida pice, figitur in primo decussis puncto: deinde trajicitur oblique ad insequentes longitudines & circuitiones decussium. Et ita ex ordine progrediens, singula puncta prætereundo, & circumvolvendo, collocatur in singulis decussationibus: & ita pervenit & figitur ad eam lineam, recedens à primo in octavum punctum, in qua prima pars ejus est fixa: Eò modo quantum progredietur obliquè per spatium & per octo puncta, tantundem in longitudine procedit ad octavum punctum. Eadem ratione, per omne spatium longitudinis & rotunditatis singulis decussationibus obliquè fixæ regulæ, per octo crassitudinis divisiones involutos faciunt canales, & justam cochleæ naturalemque imitationem &c.

Que si quelqu'un treuve ce passage un peu trop difficile à entendre, à cause des termes inusités qui ne tombent pas en la connessance d'un chacun, qu'il lise les commentaires de Philandre, & de Daniel Barbarus sur le mesme subjet, il y treuvera de quoy se mieux satisfaire, veu que ces autheurs en ont parlé plus intelligiblement.

Outre ceux cy Marinus Bettinus *in Ærario Philosophiæ Mathematicæ* tom. 1. pag. 48, & 49, nous donne encore un autre moyen pour décrire une viz ou ligne spirale à l'entour d'un cylindre par des projections obtiques, invention de laquelle (comme quelques uns ont creu) Albert Durerus a esté l'autheur. Ce mesme Bettinus nous en rapporte encore un troisiéme moyen pour ce faire qu'il a pris chez Pappus liv. 8. coll. Mat. prop. 24. & ce suivant l'explication du sentiment de Vitruve sur le mesme passage que nous avons de-ja cite cy dessus i'en ay tire de cet autheur une exposition la plus compendieuse qu'il m'a esté possible pour vous la faire voir, apres en

avoir

avoir retranché certaines circonstances qui regardoient particuliérement sa figure & mesme y avoir ajouté quelque chose du nostre.

Cylindri perimetro exponatur recta æqualis, & ex altero ejus termino erecta perpendiculari (longiore si laxiorem vis helicem, breviore si arctiorem) connectantur perpendicularis & basis alterius extremi, puncta, linea obliqua seu hypotenusa, & factum erit triangulum in pagella vel papyro: cujus basi cucumposita ad perimetrum cylindri, hypotenusa obliquo amplexu & continuato, notabit limitem in superficie cylindrica, quem pro spirali signabis, eritque facta prima spiralis. Iterum applicandum erit triangulum circa cylindrum pari modo pro secunda spirali.

Triangulum rectangulum basi sua ostentat progressum circularem extremi puncti, rectæ perpendicularis: latus vero perpendiculare indicat sua longitudine progressum quem fecit punctum, quod motum est ab imo ad summum eodem tempore, quo peracta est circularis peripheria.

Tout cecy a si peu de difficulté que ce seroit vous faire tort de vous le vouloir interpreter, pour ce qui est du reste vous irez le rechercher chez l'autheur mesme: I'adjoûte doncques à cecy que suivant cete derniere methode on pourra fort commodement décrire une ligne helicique, ou spirale sur le tuyau de cete derniere espece que nous avons exposée, à sçavoir si l'on fait un triangle orthogone dont la base soit prise du circuit du tuyau mesme, & la perpendiculaire de sa hauteur; puis que l'on joigne les points de la perpendiculaire, & de l'extremité de l'autre base par une troisiéme ligne oblique, si par apres vous appliquez ce triangle sur la superficie du tuyau en telle sorte, que sa hauteur s'accorde avec la hauteur dudit tuyau, & sa base avec la circonference de sa base, alors la troisiéme ligne oblique marquera une parfaite spire sur la superficie du cylindre, suivant laquelle vous disposerez par apres vos mortiers dans les canaux, ou évuiduresdu tuyau, là où on les arestera fort & ferme suivant l'ordre que nous en avons donné cy dessus.

Vous pourrez aussi vous enquerir du mesme autheur si vous voulez, comment on peut decrire une ligne spirale sur un plan, ce qu'il faut necessairement que vous sçachiez aussi, afin que vous puissiez former des canaux heliciques sur les boucliers, & escus pyrotechniques, comme nous avons deja dit cy dessus.

Chapitre XI.

De diverses Machines & Engins Pyrotechniques recreatifs, composez de fuzées, de Petards, Globes, Rouës, Boucliers, Massuës, Cimeteres, Glaives, Perches, Bastons, Tuyaux, & de tout autre semblable feu artificiel.

Tout ce que nous avons dit jusques à cete heure des feux d'artifices recreatifs, se doit rapporter à ce present chapitre comme au centre commun de toutes ces inventions artificielles, joint que tout ce que, ie vous ay si abondamment declaré touchant les moyens, les ordres, & la façon de construire toutes ces machines à feu, n'estoit proprement que ce que les Grecs ont appellé τάξις une certaine ordonnance, un appa-

pareil bien reglé qui nous a appris à connoistre les matieres, les choisir, & les preparer; & qui de plus nous a insensiblement conduit à la conessance de certaines parties essentielles, ou de plusieurs membres desquels ces puissantes & admirables machines sont composées, & de toutes ces autres inventions, que nous appellons parmy nous des passe-temps pyrotechniques, des feux de joye, & des divertissements populaires. Maintenant suit l'autre partie comprise dans ce chapitre, laquelle les Architectes ont appellée à l'imitation des Grecs διαπσιμ ce qui est suivant la definition de Vitruve (*rerum apta collocatio, elegansque in compositionibus effectus operis cum qualitate:* une juste & convenable assiete des choses, & un elegant effet de l'ouvrage avec qualité dans toutes ses compositions: Or celle-cy est composée de plusieurs parties entre lesquelles, (sans m'arrester à toutes les autres qui demandent une connoissance particuliere de l'Architecture de laquelle le Pyroboliste ne sera pas tout à fait ignorant) i'en ay choisiés deux seulement, dont ie veux icy vous entretenir. La premiere est le Thematisme (du mot Grec θεματισμός) qui signifie assiette, bien-seance, & bonne grace, que l'on definit *emendatus operis aspectus, probatis rebus cõpositioni cum authoritate:* Or toute cete grace & cete admirable symmetrie qui se rencontre dans les parties, procede d'une profonde meditation, & des soins particuliers que prend un Ingenieur à rechercher dans son imagination tant de differentes inventions pour les produire en public lesquelles il sçait fort bien accommoder au temps, au lieu, à la qualité, & authorité des personnes à qui il desire complaire, se servant particuliérement de celles qui sont les mieux receuës, & les plus approuvées dans l'usage commun des hommes, & dans l'observation naturelle des choses, sans toutefois tanter rien d'impossible, ni qui puisse choquer tant soit peu les regles de nostre Art.

La seconde est la distribution que les mesmes ont appellée οικονομια Celle cy veut que l'on met la main à l'œuvre tout de bon, elle cõsiste dans une pratique actuelle & dans une parfaite & mutuelle cõnexion des membres, voulant qu'on se serve de son jugement pour raisonner, & sçavoir, quoy, comment, & pourquoy cecy doit estre mis dans un endroit & non pas dans cét autre, pourquoy de travers & non pas droit, & en fin pourquoy employé dans un tẽps & non dans toute autre saison de l'année. à Celle cy se rapporte encore la moderation dans les frais, le bon menâge dans la dépence, & la sage conduite dans les entreprises. Et sur toutes choses le soin particulier de nostre salut & de nostre vie non seulement, mais aussi de tous ceux qui peuvent encourir des grands dangers par nostre faute regarde directement cete œconomie. Voila doncques les deux parties de nostre Pyrotechnie desquelles ie desire vous entretenir pour le present.

Du Thematisme, & de la Bien-seance que l'on doit observer dans les machines pyrotechniques & recreatives.

Les Anciens aussi bien comme les Modernes ont voulu que les feux d'Artifice recreatifs fussent mis en usage particuliérement dans quatre certains temps; premiérement aux sacres & coronnements des Papes, des Empereurs, & des Rois, aux receptions des Princes, & des Generaux d'armée, dans les creations des Bourgue-maistres, Eschevins & de tout autre Magistrat, pour faire retentir cete joie commune qui accompagne ordinairement ces jours pleins de rejoüissance & d'un applaudissement public.

Secondement on employe les feux de joie apres quelque signalée victoire rem-

remportée sur mer ou sur terre, apres s'estre rendu maistre d'une province entiére, pour une ville renduë, un siege levé, apres une grande deffaite des ennemis, & la prise de plusieurs prisonniers, une flotte battuë & quantité d'autres beaux & heureux exploits de guerre: lors que la paix se fait entre deux puissants estats; aux entrées triomphantes des Empereurs des Rois & des grands Capitaines; (ce qui se fait bien aussi quelquefois en leur absence par leurs subjets leurs cytoiens & leurs amis) pour leur rendre l'honneur & la gloire deuë à leur vertu & à leur fortune: ou pour tesmoigner une reconnoissance publique, en fin parmy plusieurs autres congratulations populaires, dons, spectacles, jeux publiqs, trophées élevez, arcs triomphaux & autres semblables honneurs, dont on a de coûtume de combler la vertu.

Vous pourrez adjoûter à cecy les jours des Festes, les Anniversaires, & Dedicaces des Saints, les Canonizations des bien-heureux: car il semble que cela soit tres juste de donner des jours pleins de joie, & de benedictions à ceux là qui ont remporté des victoires sur le monde & dans le monde; & qui ont donné des marques visibles de leur pieté, sainteté, continence, magnanimité chrestienne, & de toutes les autres vertus qui rendent les ames belles & agreables devant le throsne du tout puissant.

En trosiéme lieu, aux festins, & assemblées de nopces.

En quatriéme lieu, aux banquets & bonnes cheres des amis, comme nous avons dit ailleurs.

Pour ce qui regarde le premier. Il sera fort à propos de construire de couronnes à feu, de representer les armes tant des Princes, que des Provinces, des villes, & des peuples: quelque grande statuë ou colosse majestueux, que quantité d'autres plus petites environneront representans les peuples & subjets, à qui ce Prince fait la loy, tous vestus à la mode du païs, adorans, saluans, flechissans les genoux, & se sous-mettans en mille façons à leur Souverain. On fera servir aussi aux inaugurations des Papes ce songe mistique de Joseph rapporté dans les sacréz cayers, à sçavoir des onze gerbes qui se sousmettent à une douziéme plus grande assise au milieu d'elles. Pour les Empereurs on pourra leur accommoder des feux qui nous feront voir cete ancienne ceremonie jadis mise en pratique parmy les Anciens Romains aux creations des Empereurs, de laquelle Nicephore Gregoras nous fait mention en son liv. 3. de l'histoire Romaine pag. 25. *Theodorus post obitum patris totius populi suffragiis creatus est Imperator more à majoribus accepto* καθίσας ἐπ' ἀσπίδος *clypeo insidens.* Et au livre 4. *Michaelem Paleologum clypeo insidentem circa Magnesiam optimates Imperatorem appellant.* Où il dit qu'on éleva Theodore sur un bouclier apres la mort de son pere pour le faire reconnestre Empereur, & que Michael Paleologue fut receu à l'Empire avec une pareille ceremonie. Iule Capitolin *in Maximo & Balbino*: *Inter hæc Gordanus Cæsar sublatus à militibus Imperator est appellatus.* Parmy ces entre faites (dit il) Cesar Gordian fût esleve par les soldats & declaré Empereur. Ammianus Marcellus aussi au livre 20. où il fait mention de Julian l'Empereur esleve à cete supréme dignité par les soldats Gaulois: *Impositus scuto pedestri & sublatus eminens, populo silente, Augustus renunciatus, jubebatur diadema proferre.* Ayant esté mis sur un bouclier de pieton, & esleve en l'air,

 sans

ſans que le peuple fit aucun bruit, il fût publié Empereur, & honoré du diademe. On remarque auſſi chez Adon le Viennois dans la chronique de l'an & ſix que cete meſme coûtume eſtoit autrefois en uſage parmy les Gaulois, dans la creation des Rois, où il dit: *Sigebertus contra Chilpericum fratrem more gentis clypeo impoſitus Rex conſtituitur.* que Sigisbert fût mis ſur un bouclier ſuivant la coûtume du païs, & proclamé Roy au prejudice de ſon frere Chilperic. Les Goths obſervoient pareillement la meſme ceremonie, teſmoin Aurelius Caſſiodore lib. 10, var. Epiſ. 31. *Indicamus parentes noſtros Gothos inter procinctuales gladios more majorum ſcuto*, (& non pas *ſcutorum*, comme Thomas Dempſterus l'a fort bien corrigé) *ſuppoſito, regalem nobis contuliſſe Deo præſtante dignitatem.* Où il dit que les anciens Gots leurs peres leur avoient eſtablis des Roys ſuivant la coûtume de leurs ayeux, qui les eſlevoient ſur un bouclier parmy les eſpées nuës.

Cete ceremonie di-je ſera fort à propos dans les couronnements des Empereurs, & aux ſacres des Rois, en faiſant former des ſtatuës remplies de feu d'artifice, portantes l'image du Roy, où de l'Empereur ſur un pavois: (ce qui ſera le Hierogliphe du courage belliqueux du Souverain, & de ſa force indomptable pour laquelle on l'a élevé à ce haut rang d'honneur; ou pour le moins un advertiſſement & un éguillon pour l'émouvoir, & le porter à s'acquerir cete vertu heroïque requiſe à la deffence & conſervation de ſes états) ou bien elles ſeront ſouſtenuës des armoiries de diverſes provinces, des villes, & citéz particuliéres: qui ſeront comme les voix, peintes, & les veritables images de la volonté des peuples; pourveu que ces inventions ne choquent en rien l'eſtat du Royaûme, c'eſt en quoy l'Ingenieur montrera qu'il à de l'eſprit & du jugement. On pourra auſſi dreſſer une colomne, couronnée par deſſus d'un diademe Royale, ou d'une couronne imperiale avec cete deviſe *currenti*: cete epigraphe tire ſon origine d'une ancienne coûtume qui fût eſtablie parmy les Polonois apres la mort de Premiſlas, ou de Leſque premier de ce nom, car une grande diſpute s'eſtant élevée entre les plus grands ſeigneurs du païs pour la principauté & ne ſe treuvant d'ailleurs aucune voye par laquelle ils puſſent ſatisfaire à tant de perſonnes de marque qui teſmoignoient avoir de l'ambition pour le gouvernemenr de l'eſtat, & qui pourtant ne ſe vouloient ceder les uns aux autres, ils treuverent bon de remettre le choix entre les mains de la fortune: pour cét effet ils eſtablirent une courſe à cheval où chacun deux ſe devoit treuver monté ſur un courſier pommelé à un certain jour determiné, pour voir qui d'entr'eux arriveroit le premier au bout de la carriere, & qui par conſequent demeureroit Seigneur & Prince de toute la Pologne. Or de vous dire maintenant par quel moyen un certain de ces competiteurs nommé Leſcus arriva le premier au but ordonné par la ſubtilité de ie ne ſçais quels fers hexagones, & des ſtiles ſecrets qu'il avoit ſeméz & cachez ſous le ſable par toute la carriere, pour faire broncher les chevaux & les arreſter dans leur courſe à la reſerve d'un certain ſentier que luy ſeul conneſſoit fort bien: vous décrire di-ie comme quoy il parvint à la principauté, c'eſt ce qui n'eſt pas de ce lieu: qui voudra en ſçavoir d'avantage, qu'il prenne la peine de lire Martin Cromere en ſon liv. 2. des faits de guerre des Polonois. I'adjoûte à cecy ſeulement qu'on ſe pourra fort proprement ſervir de cete invention pour donner à entendre la bonne fortune de celuy qui entre en poſſeſſion d'un ſcep-

ſceptre ou d'une couronne ou de quelque pouvoir particulier ſur les peuples : principalement ſi celuy cy à eſté proclamé Roy d'une voix commune,& comme choiſy des ſubjets entre le reſte d'une infinité d'autres competiteurs qui briguoient la meſme dignité. C'eſt ceque le ſage & prudent Pyroboliſte ſçaura fort adroitement accommoder à l'eſtat des affaires.

Les Princes pourront auſſi tirer des excellantes & ſalutaires meditations ſur les viceſſitudines mondaines,l'incertitude de toutes nos proſperitéz, & du changement ſoudain de toutes les choſes terreſtres au ſeul aſpet de cete rouë de Fortune qu'on luy repreſentera par des feux recreatifs, & artificiels ; comme on a fait derniérement à Hafne, au couronnement de Frederic, regnant encore aujourdhuy Roy de Dannemarc : Comme en effet on en pourra fort bien repreſenter avec nos rouës à feu deſquelles nous avons parlé cy deſſus : & ie treuve cete invention fort convenable pour des pareilles rencontres : car comme diſoit Pythagoras : *circulus enim ſeu rota bonorum*, *& malorum eſt*, c'eſt une rouë ou un cercle des biens & des maux. On attribue doncques le cercle à la Fortune qui n'eſt autre choſe que la providence divine, comme nous le teſmoigne cet ingenieux inventeur des fables Æſope lequel ayant eſté jadis interrogé par quelqu'un, qui luy demandoit, que faiſoit Dieu ? il reſpondit fort à propos : τὰ μὲν ὑψηλὰ ταπεινοῖ, τὰ δὲ ταπεινὰ ὑψοῖ, *Deprimit excelſa*, *& tollit humilia.* Il abaiſſe ce qui eſt élevé, & éleve ce qui abaiſſé. Joignez à cela les parolles du texte ſacré : *Hunc humiliat*, *& hunc exaltat : Depoſuit potentes de ſede*, *& exaltavit humiles.* Il humilie les uns, il exalte les autres, il à depoſſedé les puiſſants de leurs ſieges, & a élevé les humbles. Souvenez vous encore de cete celebre ſentence κύκλος τὰ ἀνθρώπινα, qui veut dire *circulus ſunt res mortalium.* les affaires humaines ne ſe peuvent pas mieux repreſenter que par un cercle qui rapporte toûſiours ſon commencement à ſa fin. Ces changements ſont fort legitimes en ce qu'ils nous oſtent le degoût d'un continuel uſage des choſes. Car comme dit le Philoſophe en ſon liv. 7. mor: Eudem: & au 2 de ſa Rhetor : μεταβολὴ πάντων γλυκύ c'eſt à dire *viciſſitudo rerum omnium jucunda.* Le changement & la viciſſitude des choſes plait extrémement à l'homme.

Vous avez encore pour ces meſmes occurrences une autre repreſentation de la Fortune, avec une boule ſous ſes pieds, un voile déplie & enflé de vent, & chevelüe ſur le front en la figure du nomb. 203. afin d'advertir par là ceux que la main du tout puiſſant à elevé à ces ſupremes degrez d'honneur pour faire la loy aux autres, que leur felicité, leur bonheur, & leur majeſté dependent abſolument de celuy qui en eſt l'autheur, qu'elles ſont ſemblables aux changements des vents, & au reſte fort douteuſes, & de peu de durée : & afin que les grands hommes ne ſe laiſſent pas enchanter aux fauſſes apparences de cete Fortune flatereſſe, mais qu'ils conſervent toujours un eſprit égal dans toutes leurs affaires.

La figure que nous avons miſe pour frontiſpice de noſtre œuvre ne repreſente autre choſe que la vanité des honneurs, & de la gloire mondaine : car que peut eſtre un homme avec toute ſa majeſté, ſa dignité, & ſes honneurs, ſinon une bouteille formée du ſouffle d'un enfant, & d'un peu de matiére ſavonneuſe ? & voire meſme encore moins qu'une bouteille. On s'en ſervira doncques auſſi ſi l'on veut dans des pareilles occurrences : & ie veux croire que cete figure à tiré ſon origine du ſonge de l'Empereur Conſtantin, qui auparavant le revers de ſa fortune vied en ſonge un petit en-

fant qui jettoit hors du ſein de ſon pere des petites boules fort fragiles: d'où il tira un fort ſiniſtre augure des malheurs qui l'accueïllirent bien toſt apres.

Pour quelque grãd Capitaine,ou General d'armée qui ſortira en campagne à qui le Prince ou Magiſtrat aura nouvellement donné le pouvoir abſolu de conduire ſes armes,& de manier toutes les forces de l'eſtat : l'ingenieux pyroboliſte ſçaura cõment on peut accommoder cete ceremonie des Anciens Capitaines Romains, leſquels (comme écrit Servius Grammacus en ſon liv. 8. Æn.) apres avoir pris le ſoin & la conduite des armes de leur patrie,entroient dans le temple de Mars,& là branloient premiérement le bouclier puis la lance du ſimulacre, & s'eſcrioient tout d'un temps : *Mars, Vigilia.*

Apres le ſecond, ſuit le temps des Empereurs,& des braves Capitaines tous glorieux & tous triomphans apres quelque victoire ſignalée remportée ſur les ennemis. Certes ſi javois à vous raconter tout ce que l'on peut repreſenter de beau dans ce temps là, & quels doivent eſtre les feux d'artifices qu'on y peut employer,i'aurois beau ſubjet de vous entretenir, veuque i'en voy un champs tout plein qui ſe preſente à mes yeux, mais je me contenteray de vous en faire voir les principaux ſeulement.

Il ſera doncques permis à l'ingenieur à feu de pratiquer adroitement tout ce que l'on ſe peut imaginer neceſſaire dans une ſolemnité triomphante, cõme ſont les arcs triomphaux,pyramides,obeliſques,trophées,ſtatuës, deſpoüilles des ennemis,enſeignes & eſtandars des peuples ſubjuguez, des Capitaines Captifs ayant les mains enchainées derriere le dos des ſoldats tous craſſeux, ords,mal - peignez maigres, & à demy morts de faim : & voire meſme les vives repreſentations des villes entiéres conquiſes.

Outre tout cecy il pourra encore former toutes ſortes de couronnes telles qu'eſtoient autrefois les couronnes d'or triomphales ; les civiles de cheſne, les murales ailées, les vallaires de campagne, les herbuës obſidionnales ; & en fin les navales faites en prouë de navire. Mais afin que l'Ingenieur à feu n'ignore rien de la pompe & de la magnificence des triomphes des Anciens Empereurs Romains,& qu'il ait matiére d'où il puiſſe former divers projets avec ſes feux d'artifices,leſquels il accommodera aux temps & aux lieux; ie vous ay tranſcrit icy ce que Joannes Roſinus, & Thomas Dempſterus nous ont recuelly dans leurs additions, de quantité d'auteurs, touchant les Antiquité Romaines.Premiérement doncques Roſinus en ſon liv. 10, Chap. 29 : *Ad ipſam pompam Triumphi quod attinet in genere, hæc fuit fere ejuſmodi : Imperator, ut ſcribit Zonaras lib. 2. triumphali habitu ornatus, armillis ſumptis, laurea redimitus & ramum dextra tenens populum convocabat, & militibus ſuis aliis communibus, aliis propriis laudibus oneratis, pecuniam & ornamenta dividebat ; cum armillas aliis, aliis haſtas puras, aliis coronas aureas, aliis argenteas, expreſſum viri nomen, & facinus ferens largiretur. Nam ſi quis primus murum aſcenderat, muri : ſi caſtellum aliquod expugnarat, caſtelli ſpeciem corona gerebat : ſi navali prælio vicerat, roſtris corona exornabatur : ſi equeſtre, equeſtre aliquid præſeferabat. Qui autem civem in acie, aut in obſidione, aut in alio periculo conſervaſſet, cum ſummam laudem aſſequebatur tum quernam coronam accipiebat, cujus honos argenteis & aureis omnibus excellebat.*

Neque vero hæc dona ſingulis tantum virtutis cauſa dabantur,ſed & cohortibus & exercitibus univerſis : ſpoliorum autem magna pars militibus diſtribuebatur. Quin etiam quidam univerſum populum donarunt, & ſumptus in ludorum publi-

blicorum apparatus fecerunt, & si quid reliqui erat, in porticus, templa, aut alia ejusmodi opera publica consumpserunt. His rebus perfectis atque sacrificio facto, triumphans currum conscendebat, ita precatus.

DII, NUTU ET IMPERIO, QUORUM NATA ET AUCTA EST RES ROMANA, EANDEM PLACATI, PROPITIATIQUE SERVATE. *Tum per portam ttiumphalem vehebatur. Præcedebant tubicines, canentes modos triumphales, aut quod etiam in Æmilii triumpho factum est, classicum. Post hos ducebantur boves mactandi in sacrificiis, vittis sertisque redimiti, & aliquando auratis cornibus. Illis succedebat speciosa ostentatio spoliorum & manubiarum, quæ singulari arte composita, partim plaustris vehebantur, partim gestabantur ab adolescentibus ornatis. Ferebantur & tituli victarum gentium cum imaginibus devictarum urbium: ac fuerunt spoliis interdum mixta animalia, antea non visa, aut mirabiles plantæ, ex locis captis asportatæ. Succedebant inde qui ex hostibus capti erant. Duces vincti catenis, & post illos ante currum Imperatoris portabantur coronæ aureæ, si quæ ipsi ab urbibus & provinciis fuerant summi honoris causa, quod sæpè accidit, per legationes exhibitæ. Ac tum demum ipse Imperator curru sublimi, magnificè exornato, vehebatur fulgens veste triumphali, & redimitus coronâ laureâ, ramumque lauri manu gestans. Vestis triumphalis erat purpura, auro intexto picta, de qua Plinius lib. 9. cap. 36. & lib. 8. cap. 48. Tali autem veste extra hanc pompam, uti nemini fas fuisse, docet historia Marii, in qua apud Plutarchum sic legitur: Peracto triumpho, induxit senatum Marius in Capitolium, atque incertum num prudens id, an fortunâ suâ elatus fecerit, insolentius ingressus Curiam est veste triumphali. Verum cito offensum animadvertens Senatum, surrexit, sumptaque rediit prætexta. Dionysius Halycarnasseus lib. 3. loquens de toga picta purpurea, qua Reges fuerint usi, indicat, quod Regibus exactis non licuerit ulli, etiam si consul esset, eam usurpare, sicut nec coronam regiam. Nam hæc sola inquit de ornatu regio consulibus adempta sunt, quod individiosa viderentur, & libertati gravia. Post victoriam tantum ex Senatus consulto triumphantes ornantur auro, & amiciuntur togis pictis purpureis, De corona laurea Plin. lib. 15. cap. 50. Currum qui neque bellicarum, neque ludicrarum quadrigarum sed turris rotundæ instar, teste Zonara, constructus erat, usitatè traxerunt equi: quos, cum albos junxisset in suo triumpho Camillus, vehementer populum offendit, propterea quod albæ quadrigæ Deorum Regi & Patri sacræ, ac peculiariter dicatæ habebantur. Quidam tamen cervos, quidam leones junxerunt. Sub curru, eo loco, cui Imperator insidebat, suspensum fuit idolum Fascini, de quo Plinius lib. 28. cap. 4, sic: Deus Fascinus Imperatorum quoque, non solum infantium custos, currus triumphantium sub his pendens, defendit, medicus invidiæ, jubetque eosdem respicere. Quod autem Plinius dicit, moneri triumphantem à Fascino, ut respiciat, existimo illud esse Tertuliani in Apologetico: Hominem se esse etiam triumphans Imperator in illo sublimissimo curru admonetur. Suggeritur enim à tergo: Respice post te, hominem momento te. Zonaras auctor est in ipso curru ministrum publicum advectum esse, qui pone coronam aueream, gemmis distinctam sustinens, admoneret eum, ut respiceret: id est, ut reliquum vitæ spatium provideret, nec eo honore elatus superbiret. Appensum quoque fuisse currui tintinnabulum, & flagellum, quibus notatum fuerit, ipsum in eam calamitatem incidere posse, ut & flagris cæderetur, & capite damnaretur. Nam, inquit, qui ob facinus supremo supplicio afficiebantur, tintinnabula gestare solebant, ne quis inter eundum contactu illorum piaculo se obstringeret. Testis est etiam Plinius lib. 33. cap. 7. triumphantium ora minio illini solita, & sic Camillum triumphasse: quod tamen posterioribus temporibus exolevit. Moris item fuisse, ut triumphans secum in curru haberet filiolos pueros, patet ex Livio*

vio lib. 45. cum de filiis Æmily loquitur. Quin etiam cognatorum, si aliquos habebat, virgines & pueros in curum adsciscebat: natu vero grandiores in equis jugalibus imponebat. Si autem plures erant, equis singularibus vecti ipsum prosequebantur. Currum inde sequebatur equitum & peditum exercitus suo quisque ordine. Ex his si qui peculiares coronas, aut alia dona ob egregium facinus ab Imperatore acceperant, ea præ se ferebant. Cæteri omnes laureati incedebant, cientes lætissima voce triumphum, & accinentes triumphalia carmina, quibus etiam jocos miscere licebat. Qui verò ad spectaculum coufluxerant, ex urbe, & aliis Italiæ locis homines, omnes velut in publica eaque lætissima festivitate, cum lætissima aggratulatione, & applausu, pompam spectant, induti vestitu mundo, & ut plurimum albo. Procedente etiam pompa in honorem deorum omnes ædes sacræ fuerunt apertæ, atque coronis & suffitibus repletæ. Sic igitur ad Capitolium ductus Imperator simul atque de foro, versus illud currum flectere cæpit, hostes ante currum ductos abduci mandavit in carcerem. Cic. Verrina 7. ubi vel detenti sunt perpetuò, vel illico securi percussi. Cum ventum fuit in Capitolium triumphans ita precatus est.

GRATIAS TIBI JUPITER OPTUME MAXUME, TIBIQUE JUNONI REGINÆ, ET CÆTERIS HUJUS CUSTODIBUS, HABITATORIBUSQUE ARCIS DII, LUBENS LÆTUSQUE AGO, RE ROMANA IN HANC DIEM ET HORAM PER MANUS QUOD VOLUISTI MEAS, SERVATE, BENE GESTAQUE, EAMDEM ET SERVATE, UT FACITIS, FOVETE PROTEGITE PROPITIATI SUPPLEX ORO.

Et immolatæ sunt cum maxima solemnitate hostiæ, seu victimæ, & dicata Iovi corona aurea, & aliquot pretiosæ manubiæ, clypei & alia monumenta ibi suspensa. Datum etiam in ipso Capitolio epulum sumptibus publicis, & aliquantum pecuniæ viritim plebi distributum, cætera relata in ærarium publicum. Quod si quis opima spolia fuisset consecutus, ea in templo Iovis Feretrii suspendebantur. Erant autē spolia Opima quæ dux hostium Duci à se immediatè interfecto detraxerat. Quorum uti Festus & cum eo alii tradunt, tanta raritas fuit, ut intra annos paulo minus 530. tantum tria contigerint nomini Romano: una, quæ Romulus de Acrone: altera quæ Cossus Cornelius de Tolumnio: quæ Marcus Marcellus Iovi Feretrio de Vitidomato fixerunt. Marcus Varro ait, Opima etiam spolia esse, si manipularis miles detraxerit, dummodo Duci hostium detraxerit. Et un peu apres: *sed etiam erectæ fuerunt triumphales columnæ, & statuæ, arcus triumphales, trophæa, atque alia monumenta, Quin & hoc usitatum fuisse ait Plinius lib. 35. cap: 2, Ut ædes ornamenta triumphalia circa limina acciperent. Sic enim scribit: Aliæ foris & circa limina animorum ingentium imagines erant affixis hostium spoliis, quæ nec emptori refringere liceret: triumphabantque etiam dominis mutatis ipsæ domus: & erat hæc stymulatio ingens exprobrantibus tectis quotidie imbellem dominum intrare in alienum triumphum. De columnis triumphalibus, & statuis Plinius lib. 34. cap, 5.6.7. & Valerius Maximus lib. 2, cap. 5. De Arcubus triumphalibus ita scribit Georgius Fabricius in sua Roma cap. 15. Arcus olim honoris virtutisque causa erecti sunt iis, quî externis gentibus domitis, singulares victorias patriæ pepererant. Ii primum rudes & simplices fuerunt, cū præmia virtutis essent, non ambitionis lenocinia: sæculo insolentiore monumenta victoriarum, & triumphorum pompa in iis incisa. Erant aut latericii ut Romuli: aut ex rudi lapide quadrato, ut Camilli: aut ex marmore, ut Cæsaris in foro: Drusi cum trophæis in via Appia: Trajani in ejusdē foro: Gordiani in Viminali: Gratiani, item Theodosii, non longè à via triumphali: deinde etiam reliqui. Arcuum forma primum erat semicircularis, unde & nomen fornicis accepit: fornix enim Fabianus à Cicerone dicitur, qui à Victore arcus Fabianus nominatur. Postea quadrata, ita ut in medio ampla esset porta fornicata, & ex ejus utroque latere por-*

tæ

tæ minores additæ. Intra mediæ portæ fornicem Victoriæ alatæ pependerunt, quæ demissæ victori transeunti coronam imponerent. In superiore arcus parte spatia sunt in quibus aliquot homines, vel qui tubis canerent, vel qui trophæa maxime insignia ostentarent, stetisse existimantur. Huc magnificentia Augusti temporibus vel paulò ante cæpit. Nam de Cæsaris arcu, Servius: de Drusi Suetonius: De Germanici & Neronis, Tacitus. Novitium hoc inventum ait Plinius, non quod arcus ante Cæsarum tempora non fuerint, sed quod tali ornatu non fuerint. Antiquissimi de quibus extra aliquid, sunt tres: novitii autem Plinio, nobis veteres, quinque. Hactenus Fabricius.

Trophæa erant corpora truncà cum spoliis. Sic enim idem Fabricius de trophæis Marii scribit: Inter templa S. Eusebii, & S. Iuliani in Esquilino, moles latericia, in qua bina trophæa ex marmore. Sunt autem trunca corpora cum spoliis, quorum alterum thorace squamoso indutum, cum ornamentis militaribus, & clypeis, ante se habens juvenem captivum, brachiis ad tergum revinctis, & undique alatas Victorias. Alterum armis militaribus ornatum, inter quæ clypei inæqualiter rotundi, galea aperta cum cono & cristis clausa. In eodem inest forma chlamydis, & alia quædam quæ marmore detrito, & corrupto cognosci satis non possunt. Locus ille hodie Cimbricum vocatur, quia de Cimbris, à Caio Mario trophæa illa sunt erecta.

I'avois pris dessein de passer sous silence toutes ces anciennes ceremonies comme n'estant pas proprement de l'essence de ma traduction, neantmoins i'en ay treuvé la matiére si recommandable de soy, que i'aurois creu pecher d'en laiser le lecteur ignorent; ie suivray doncques nos autheurs de prés, sans perdre le temps, ny changer leurs termes. Voicy comment Rosinus nous parle en general de la pompe des Anciens Triomphateurs. L'Empereur ce dit Zonaras liv. 2. superbement vestu de ses ornements triumphaux, paré de riches brasselets, couronné de laurier, & portant à sa main droite un rameau, faisoit assembler tout le peuple en un lieu, & là apres avoir loüé hautement ses soldats en commun, & quelqu'uns en particuliers de ceux qui s'estoient rendus remarquables par des actions qui passoient le commun, leur distribuoit de grandes sommes d'argēt & des riches ornements; aux uns il donnoit des brasselets de grand prix, aux autres des pures javelines, à ceux cy des couronnes d'or, à ceux là d'argent seulement, où leurs noms estoient expressément escrits, leurs beaux faits, & leurs exploits marquéz: car si quelqu'un s'estoit monstré vaillant à l'assaut d'une muraille, la couronne dont on l'honoroit en avoit la forme: s'il avoit forcé un chasteau elle representoit un chasteau: s'il avoit remporté quelque victoire sur mer sa couronne estoit navale, & ornée tout à l'entour de proües de vaisseaux, s'il avoit deffait quelque escadron de cavallerie son diademe en portoit des marques: bref que si quelque soldat avoit conservé un cytoien dans un combat, dans une ville assiegée, ou dans quelque autre peril notable, il le chargeoit premiérement de mille loüanges, puis le couronnoit de chesne, qui luy estoit un honneur bien plus precieux que tout l'or, n'y largent du monde.

Les braves en particuliers ny estoient pas seulement recompenséz pour leurs vertus, mais aussi les troupes & les armées entiéres: Car on distribuoit parmy les soldats toutes les depoüilles des ennemis. Il s'en est treuvé mesme qui ont fait des grandes munificences à tout le peuple, qui ont consommé des grandes richesses pour dresser les appareils des jeux publics, & même s'ils avoient quelque chose de reste, ils l'employoient à la fabrique des galleries, des temples, & de semblables ouvrages publics. Chacun estant

re-

recompensé suivant son merite, & le sacrifice achevé, l'Empereur montoit tout triomphant sur son chariot faisant mille veux au ciel pour sa patrie & pour l'accroisement de l'empire Romain puis on le menoit droit à la porte qu'ils appelloient triomphale. Les trompetes alloient devant faisans mille fanfares, apres suivoient les bœufs qui devoient servir de victimes aux sacrifices tous chargez de bouquets, de couronnes, & de rubands, ayant les cornes pour le plus souvent dorées. A ceux cy succedoient immediatement les butins & les depoüilles des ennemis ordonnées avec une artifice admirable, on en trainoit une partie sur des chariots, le reste estoit porté par des jeunes hommes, dont la beauté & les riches ornements sembloiẽt augmenter de beaucoup le prix de leurs glorieuses charges. Vous voyez en suite les titres, & les noms des peuples vaincus, avec les representations des villes subjuguées: mais j'oubliois à dire que parmy l'ordre de ceux qui portoient les depoüilles, on faisoit marcher des animaux estrangers & auparavant inconnus parmy eux, des plantes admirables, qu'ils apportoient comme des raretéz des païs conquis. Apres suivoient les prisonniers, les captifs & capitaines vaincus, attachez avec des grosses chaisnes: puis en fin marchoient ceux qui portoient les couronnes d'or devant l'empereur, si d'avanture quelques provinces, ou villes luy en avoient envoyées quelques unes pour hommage par leurs embassadeurs. Quant à la personne du conquerant elle estoit elevée sur un haut char de triomphe, magnifiquement orné, tout esclattant de gloire, dans ses ornements triomphaux, la teste chargée d'une couronne de laurier, & portant dans la main une branche de ce mesme arbre pour marque particuliere de ses victoires, & des ses vertus heroïques: sa robe triomphante estoit de pourpre entretissuë d'un fil d'or, & il n'estoit permis à qui que se fût de porter un tel habillement à moins que d'estre arrivé dans ce haut degré d'honneur, comme nous lisons chez Plutarque dans l'histoire de Marius: que la ceremonie du triomphe estant achevée Marius fit entrer le Senat dans le Capitole, & on ne sçait s'il fit cela tout à dessein, ou par vanité, mais tant y a qu'il entra insolemment dans le Senat vestu de sa robe triomphante. Il est bien vray qu'ayant remarqué que les Senateurs s'estoient offencez d'une action si extravagante, il se leva, & qu'ayant reprit sa robe il s'en retourna sans dire mot. Denis Halycarnasse en son livre 3 parlant de la pourpre que portoient les Monarques, dit qu'il n'estoit pas licite non pas mesme aux consules de la porter, non plus que la couronne royale, comme estant un honneur trop sujet à estre envié, & trop suspect parmy des esprits ambitieux. Voila ce que ie desirois vous faire entendre touchant le triomphe des Anciens Empereurs, si vous en voulez sçavoir d'avantage lisez Pline, Sueton & Rosinus qui nous en à raconté tant de merueilles cy dessus, sinon voicy Thomas Dempsterus qui vous en dira assez, dans des remarques qu'il à fait sur le mesme chapitre de Rosinus traitant des triomphes.

Atque ut victoriæ aliquas notas spectaret populus, sanguine respergebantur (à sçavoir les chariots) *Luc. Seneca lib.* I. *de Clementia cap. ult. in fine: nullum ornamentum Principis fastigio dignius, quàm illa corona ob cives servatos, non hostilia arma detracta victis, non currus barbarorum sanguine cruenti, non parta bello spolia.* &c.

Currum hunc ducebant quatuor equi albi &c. *Servius Honoratus ad lib.* 4. *Æned. vers.* 543: *propriè ovatio est minor triumphus, qui enim ovationem meretur, & uno equo utitur, & à plebejis, vel ab equitibus Romanis ducitur in Capitolium, & de ovibus sacrificat: unde & ovatio dicta, qui autem triumphat, albis equis utitur quatuor,*

tuor, & Senatu præeunte in Capitolio de tauris sacrificat. &c,

Equis vecti triumphantes, & quandiu stetit Respublica, ac erepta libertate mutati mores. & pro equis leones juncti. Plin. lib. 8. cap. 16, jugo subdidit eos, primusque ad currum junxit M. Antonius, & quidem civili bello, cum dimicatum esset in Pharsalicis campis. &c. *Andreas Alciatus Emblem,* 29,

Romani postquam eloquii, Cicerone perempto,
Perdiderat patriæ pestis acerba suæ,
Inscendit currus victor junxitque leones,
Compulit & durum colla subire jugum,
Magnanimos cessisse suis Antonius armis
Ambage hac cupiens significare duces.

Pompejus Magnus elephantos primus currui junxit Romæ. Plinius lib. 8. cap. 2. Post hunc Cajus Cæsar Gallico triumpho Sueton. cap. 37. Recherchez les autres s'il vous plait chez le mesme autheur de qui il a recueilly les tesmoignages, pour moy ie me suis attaché aux choses les plus notables seulement.

Antonius Heliobagalus triumphavit tigribus, ut Bacchum referret; leonibus ut Martem; denique canibus, ut exemplo careret. Ælius Lamprid in eo Aurelianus Augustus ad hostium timiditatem exprimendam cervis vectabatur. F. Vopiscus in illo. Denique Nero, uno & portentoso exemplo, equas Hermaphroditas conjunxit, C. Plin. lib. 11. cap. 49. hæc quidem in Romano ritu; at insolentius multo Susacus Ægypti princeps, devictos bello à se Reges currui, cui insidebat, subjungebat. Ioseph. lib. 8. Iudaicar. Antiquit. cap. 10.

C'est de là que vous pourrez tirer mille belles inventions pour en composer vos feux artificiels; le nombre n'en est pas petit, & la diversité qui en est si grande, qu'infailliblement vous y trouverez de quoy exercer vostre esprit, y employer honnestement vostre loisir, & y satisfaire les plus curieux; d'un costé vous avez les sacrifices à imiter avecques leurs victimes & les effrandes qui s'y faisoient, d'un autre tous les appareils d'un triomphe, comme sont tous les arcs triomphaux, les pyramides, statuës portatives, les couronnes, les tropheez, & les despoüilles des ennemis, que vous pourrez disposer dans l'ordre que ces anciens ont observé. Vous voyez d'ailleurs les triomphateurs, trainez dans le Capitol tantost par quatre chevaux blancs, comme un Scipion, & tantost par des lions comme un Marc Anthoine: un Pompée le grand & un Caius Cesar par des élephants, un Heliogabal par des tygres quand il contrefait le Baccus quelque-fois par des lions lors qu'il represente le Dieu Mars, ou par des puissans dogues pour estre sans exemples & sans imitateurs, adjoûtez encore à tous ceux-cy le triomphe d'Aurelian Auguste qui se fait trainer par des cerfs pour exprimer la timidité de ses ennemis: un Neron que des juments hermaphrodites accouplées à son char tirent en triomphe, & si vous en desirez des plus insolents vous avez Susacus Prince Egyptien qui fait attacher au timon de son chariot triomphant des Roys captifs pour le trainer en triomphe, comme il est escrit chez Ioseph. lib. 8. des Antiquités Iudaïques. Chap. 10.

Que si ces deux autheurs ont encore trop peu dit pour vous contenter, voicy encore Appian Alexandrin qui s'offre à vous faire voir l'ordre que observoient les Romains dans leurs triomphes, il en parle en ces termes dans son Lybique, où il fait mention de l'entrée triompante du Grand Scipion: *sertis redimiti omnes, præcinentibus tubis, currus spoliis onustos deducebant, ferebantur & ligneæ turres, captarum urbium simulachra præferentes, imagines deinde, & scripturæ eorum quæ gessissent, aurum deinceps, & argentum, par-*

tim rudibus maſſis, partim notis, aut hujuſmodi impreſſum ſignis: coronæ præterea quas virtutis gratia urbes, aut ſocii, aut exercitus dediſſent: candidi ſubinde boues, & elephanti illos ſequebantur: poſt hos Carthaginenſes, & Numidiæ principes bello capti: Imperatorem lictores præibant purpureis amicti veſtibus: tum cytharædorum ac tibiarum turba ad Hetruſcæ ſimilitudinem pompæ: hi ſuccincti. coroniſque aureis redimitti, ſuo quique ordine canentes, pſallenteſque prodibant: horum in medio, quiſpiam talari veſte, fimbriis, atque armillis auro ſplendentibus amictus, geſtus varios edebat, hoſtibuſque devictis inſultans riſus undique ciebat, poſtea thuris & odorum copia imperatorem circumſteterat, quem curru deaurato, multifariamque notis refulgente candidi vehebant equi, auream capite geſtantes coronam, lapillis ornatam gemmiſque: hic veſtem ſuccinctus purpuream, patrio more aureis intextam ſideribus, altera manu eburneum ſceptrum, altera laurum præferebat: vehebantur & cum eo pueri, virgineſque, & ad habenas hinc inde cognati juvenes: demum qui exercitus in turmas acieſque diviſus currum ſequebantur, milites vero lauro coronati, laurum manu ferentes: quibus meritorum inſignia adjuncta erant, qui primores hos quidem laudibus ferrent, hos ſalibus inſectarentur, nonnullos infamia notarent. (Atque hi quidem) togis candidis, ut loquitur vetus ſcholiaſtes Iuvenalis ad vers. 45. ſat. 10.

Vous repeter encore tous ces ordres de marcher dans le triomphe de cet Empereur c'eſt m'engager à une redite importune des meſmes termes, laquelle il me ſeroit impoſſible d'eviter, neantmoins cét autheur adjoûte des choſes ſi particulieres, & ſi remarquables pour l'Ingenieur à feu, que ie croirois faire tort à ceux qui n'entendent pas cete langue Latine ſi ie ne leur expoſois en la noſtre. Il dit doncques que tous ceux qui accompagnoient le triomphe marchoient dans un ordre admirable tous couronnez de guirlandes de fleurs, & au ſon des trompettes, qui ne ceſſoient de joüer de fanfares tout long du chemin, apres ſuivoient les chariots, une partie deſquels eſtoit chargée des deſpoüilles, & l'autre de puiſſantes tours de bois, & des repreſentations des villes, & fortereſſes reduites ſouz l'obeiſſance de ce grand conquerant, en ſuite paroiſſoient les images, & deviſes, de toutes les belles actions que les plus braves & genereux ſoldats avoient executées; puis apres les couronnes precieuſes, que les villes, les alliez & les armées meſmes leur avoient offertes comme des marques de leur reconneſſance, & des hommages qui rendoient à la vertu d'un ſi puiſſant monarque; en ſuite de cecy on voyoit paſſer les taureaux blancs avec les elephants qui devoient eſtre les victimes des ſacrifices. Apres ceux-là marchoient les Cartaginois, & les Princes de Numidie, qui avoient eſté faits priſonniers dans diverſes batailles: Les harauts d'armes precedoient immediatement l'Empereur, tous richement veſtus d'une fine pourpre; puis les trompetes, joüeurs d'inſtruments, chantres, & muſiciens ſuivoient tous en troupe couronnéz de guirlandes & de couronnes d'or, chantans & joüans tous, chacuns ſuivant leur ordre, parmy ceux-cy ſe voyoit un baladin veſtu d'une robe, qui luy alloit juſques aux talons, chamarrée d'un paſſement d'or, & bordée d'une frange d'une pareille matiere, lequel ſe mettant en mille poſtures ridicules, ſautant & gambadant, à l'entour des miſerables vaincus, faiſoit rire tous les ſpectateurs; d'autres cependant brûloient forces encens, & des odeurs precieux aux pieds de l'Empereur, que des chevaux blancs comme la neige, & couronnez de guirlandes d'or chargées de toutes ſorte de pierreries trainoient ſur un chariot tout reluiſant en or où l'Empereur eſtoit eſlevé & paroiſſoit comme on ſoleil brillant, veſtu d'une robe

de

de pourpre selon la mode du pays, toute en broderie d'estoiles d'or, portant dans une de ses mains un sceptre d'ivoire, & dans l'autre un rameau de laurier: quant & luy machoit toute la jeunesse, c'est à dire les jeunes garcons & jeunes fillettes qui de part & d'autre tenoient les chevaux par les rênes: bref, apres tout marchoit en bel ordre la gendarmerie, divisée en diverses brigades: tous les soldats y estoient pareillement couronnéz d'un rameau de laurier avec un autre qu'ils tenoient dans la main: chacun d'eux outre cela portoit les marques deuës à ses merites, ou à ses demerites, car comme ils sçavoient fort hautement loüer, & applaudir à ceux qui s'estoient rendus recommendables par leurs belles actions; aussi marquoit t'on d'infamie tous ceux qui s'estoient laschement comportéz dans les occasions, & ceux-cy paroissoient en robes blanches comme dit fort bien cét ancien Scholiaste Juvenal, au vers. 45, sat. 10.

-- Hinc præcedentia longi
Agminis officia, & niveos ad fræna Quirites.

Les robes des triomphateurs estoient toutes peintes, ou chargées de palmes: on les appelloit peintes à cause qu'elles estoient toutes parsemées d'estoiles d'or, les autres se nommoient palmées, à raison des palmes qui estoient ou brodées ou peintes sur l'estofe. Lucan parlant de robes peintes dit en son liv. 9. vers. 177.

-- Pictasque togas velamina summo
Ter conspecta Jovi

Martial faisant mention des robes palmées, ou parsemées de palmes escrit en son liv. 7. epigr. 1. *ad Loricam.*

I precor & magnos illæsa merere triumphos,
Palmatæque ducem, sed cito redde toga.

Outre toutes ces effigies, on portoit encore dans les triomphes les noms des villes, des montagnes & des fleuves, les figures solides des chasteaux, des villes & des tours, ordinairement toutes d'or massif, ou d'argent, ou de fer, ou de quelque autre matiere; Mais principalement d'ivoire comme on le peut remarquer chez Ovide en son liv. *de Ponto* eleg. 2.

Protinus argento veros imitantia muros
Barbara cum victis oppida lata visis.
Fluminaque & montes, & in altas proflua sylvas,
Armaque cum telis instrue juncta suis
Deque Trophæorum quod sol incenderat auro
Aurea Romani tecta fuisse fori

Et au liv. *de Ponto* Eleg. 4.

Oppida turritis cingantur eburnea muris

Claudian en son liv. 3. *de laudibus Stilich.*

Ostentarent suos prisco si more labores,
Et gentes cuperent vulgo monstrare subactas.
Certarent utroque pares à cardine laurus,
Hæc Alemannorum spoliis, Australibus illa
Ditior exuviis, illic flavente Sicambri
Cæsarie, nigris hinc Mauri crinibus irent:
Ipse albis veheretur equis, currumque sequutus
Laurigerum festo fremuisset carmine miles:
Hi famulos traherent reges, hi facta metallo

Oppida, vel montes, captivaque flumina ferrent
Hinc Lybici fractis lugerent cornibus amnes,
Inde catenato gemeret Germania Rheno

On y portoit encore les images des fleuves & rivieres, des villes & des places subjuguées, chargées de fers & de chaisnes, pour marques de leur servitude. Ovide en son eleg. 4. *de Ponto.*

Squallidus imittat fracta sub arundine crines
Rhenus, & infectus sanguine potet aquas,

L'ingenieur pourra donner des formes humaines aux fleuves & aux montagnes dont les Princes se seront rendus maîtres, dans des postures pleines de sousmission, & prosternées aux pieds des vainqueurs: les rivieres leur presenteront diverses especes de poissons en hommage, les montagnes offriront leurs metaux dans des petits chariots roulans, remplis de quantité de croutes metalliques: mais ceux qui auront l'esprit tant soit peu ingenieux en inventeront plus que ie n'en sçaurois pas décrire: pour moy ie passe outre pour vous faire voir seulement celles qui seront les plus remarquables.

Les captifs qu'on menoit en triomphe estoient ordinairement chargez de chaisnes, c'est à sçavoir attachez par le col, les bras, les mains, & les iambes. Pour ce qui regarde l'enchainement du col, entre autres autheurs Isidore en fait mention au liv. 5. de ses etymologies chap. 27. où il dit que les liens dont ils attachoient les prisonniers, estoit ce qu'ils appelloient *vincula à vinciendo* comme qui diroit lier, serrer, ou presser. C'est de quoy parle Ovide au liv. 1. *de arte* 3.

Ibunt ante duces onerati colla catenis.

Pource qui est des mennotes avec quoy ils leur engageoient les mains, Seneque en parle au liv. *de tranquill.* cha. 10. *alligatique etiam sunt qui alligaverunt, nisi tu leviorem in sinistra catenam putas:* car on attachoit ordinairement la main gauche d'un soldat avec la droite d'un prisonnier, depeur que le vaincu ne voulut entre prendre quelque nouveau dessein pour se mettre en liberté, là où au contraire le vainqueur avoit tousiours la main droite libre, & preste à la porter sur la garde de son espée, en cas qu'il eut esté obligé de s'en servir.

Papin. Stat. liv. 12. Thebaid. v. 470. en parle ainsi.

Me pietas me duxit amor deposcere sæva
Supplicia, & dextras juvat insertare catenis.

Tertulian fait mention des entraves qu'ils jettoient aux jambes des captifs dans son Liv. ad Mart: *nihil crus sentit in nervo, cum animus in cælo est.* Et Sidon Apoll. carm. 2. vers. 179.

Despiciens vastas tenuato in crure catenas.

Ce que ie treuve de plus honteux, est en ce qu'ils tondoient les cheveux aux capitaines, & chefs de guerre prisonniers, pour marque de leur captivité; comme la escrit Properse au liv. 4. Eleg. 12.

Testor majorum cineres tibi Roma colendos,
Sub quorum titulis Africa tonsa jacet

Ovide en touche aussi quelque mot au liv. 1. *Amor.* eleg 14.

Iam tibi captivos mittet Germania crines,
Culpa triumphatæ munere gentis eris.

On trainoit aussi le plus souvent en triomphe les machines de guerre, tesmoing Tite Live liv. 9, decad. 3. parlant du triomphe de Metellus, & au liv. 6. decad. 4. decrivant celuy de M. Fulvius.

Les

Les citoyens rachetez, les peuples rendus, les voisins & alliez marchoient pesle-mesle avec les bourgeois, lequels accompagnoient aussi le char du triomphateur par derriere, Valere le Grand nous en parle en son liv. 5. chapitre 2. *& duo millia captivorum ab Hannibale venditorum, Titi Flaminii currum* &c. Ces deux mille captifs qui furent vendus par Hannibal avoient tous la teste razée suivant le tesmoignage de Tite Live livre 4. decad. 4.

Voila ce que i'ay pù apprendre des triomphes des Anciens Romains par les tesmoignages des autheurs, plusieurs desquels fourniront quantité de belles pensées à nostre ingenieur pour en coustruire ses feux artificiels, Mais à tout cecy i'ay treuvé à propos j'adjoûter encore l'invention des statuës de Mars, de Bellone, de la Victoire, de Nemese, & de Pallas, tirées des monuments des Anciens, que le Pyrotechnicien pourra pareillement eriger en faveur des triomphateurs: en y adjoutant, diminuant ou changeant quelques circonstances, suivant que le temps, l'occasion, le lieu, les personnes, & la dépence le permetront.

Les Anciens nous representoient le Dieu Mars tout de feu, & de flamme, tantost tiré sur un chariot triomphant, & tantost advantageusement monté sur un cheval de bataille, quelque-fois on le voyoit la lance en main dans un lieu, & dans un autre il portoit un foüet: ils luy peignoient ordinairement un cocq à ses costez, advertissans par là les Capitaines & soldats à se tenir tousiours sur leur garde, estre vigilans dans leurs affaires, & diligents dans leurs entreprises. Ses courtizans les plus en credit, & ses favoris à qui il faisoit part de sa gloire, estoient la Terreur, l'Effroy l'Epouvante, & la Contention, comme il est escrit chez Homere en son Iliad. liv. 14. & chez Virgile presque en mesmes termes Æneid. 8.

> *-- tristesque ex æthere diræ*
> *Et scissa gaudens vadit Discordia palla,*
> *Quam cum sanguineo sequitur Bellona flagello.*

Et au 2 des Æneides.

> *-- circumque atræ Formidinis ora,*
> *Iræque Insidiæque, Dei comitatus aguntur*

Papinius grossit son trein d'un bien autre façon en son livre 3. Thebaid. v. 425. où il dit que la rage, & la fureur, luy ajuste sa perruque, la cholere luy dresse ses plumes, l'épouvante & l'effroy luy enharnachent ses chevaux, & que la renommée precede tousiours son chariot pour semer par tout le bruit de sa gloire & faire retentir le son de ses vertus heroïques.

> *-- comunt Furor Iraque cristas,*
> *Fræna ministrat equis Pavor aliger, ac vigil omni*
> *Fama sono, varios rerum succincta tumultus,*
> *Ante volat currum.*

Quelques autres feignent que la renommée conduit les chevaux du chariot de ce Dieu de la guerre.

Valerius Flac. liv. 3. des Argonau.

> *-- Terrorque Pavorque*
> *Martis equi, sic contextis umbonibus hærent*

Claudian en son liv. 1, *in Ruffin.*

> *Fer galeam Bellona mihi, nexusque rotarum*
> *Tende Pavor, frænet celeres Formido jugales.*

Le mesme autheur *de laudibus Stilichonis.*

> *-- currum patris Bellona cruentum*

Ditibus exuviis tendentem ad sidera quercum
Præcedit, lictorque Metus, cum fratre Pavore
Barbara ferratis innectunt colla catenis,
Formido ingentem vibrat succincta securim.

Quelques escrivains nous rapporte que BELLONE estoit seur de Mars, d'autres nous affirment qu'elle estoit sa femme & si nous voulons adjouter foy à des troisiémes, il s'en treuve qui disent qu'elle estoit & sa seur & sa femme tout ensemble. On la representoit anciennement avec des cheveux espars, & flottans sur ses espaules, la main armée d'un flambeau, comme il paroist dans Silius Ital liv. 5. Punicor.

Ipsa facem quatiens, ac Flamen sanguine multo
Sparsa comam medias acies Bellona pererrat.

Quelques uns nous la faisoient voir avec une faux dans une des mains, & dans l'autre un bouclier.

Le simulacre de la VICTOIRE estoit representé par une vierge ailée, qui prenoit son essort dans l'air, portant dans la main une palme, & une couronne sur la teste : les Anciens nous donnoient à entendre par les ailes de cete belle Deesse, combien les évenements de la guerre sont douteux, & incertains, ou bien que la poursuitte de ces ambitieux qui suivent la fortune avec trop d'opiniatreté n'est pas proprement une course, mais un vol effectif & continuel, ou en fin pour nous faire connestre avec quelle vitesse elle se porte de lieu en lieu, & province en province, pour gaigner les oreilles & les cœurs des hommes. Dans les temples son simulacre estoit ordinairement soustenu par d'autres statuës qui l'eslevoient en l'air avec leurs mains.

Sa robe estoit toujours d'une etoffe blanche, ou teinte d'une couleur de pourpre : car comme celle cy est le symbole de la majesté, cete autre est le vray Hyerogliphe de la paix & la veritable marque de la joye qu'elle fait naitre dans les cœurs de ceux qu'elle favorise.

Autrefois on nous la representoit aussy sans ailes assise sur une boule. quelques uns même nous ont feint que par un prodige estrange la foudre brûla un jour les ailes du simulacre de la Victoire: ce qui a donné occasion à un certain Poëte de s'esguayer sur ce subjet,

Dic mihi Roma alis cur stet Victoria lapsis,
Urbem ne valeat deseruisse suam.

Et ie treuve que Rome avoit grandissime raison d'avoir osté les ailes à la victoire, puis que c'estoit le vray moyen de la retenir chez soy, & de l'empescher qu'elle ne quitta son parti.

On pourra doncques faire construire une statuë de bout tenant en ses mains la victoire, pour tesmoigner par cete posture droite que celuy qui a obtenu la victoire n'estoit pas un endormy, ny un homme à se coucher lors qu'il estoit question d'obtenir une victoire, & d'arracher des palmes & des lauriers d'entre les mains de ses ennemis,

NEMESIS estoit la deesse vengeresse des crimes & des impietez, celle qui recompensoit les gens de bien, la Reine des causes, & la Souveraine arbitre de toutes choses ; les anciens Theologiens disoient qu'elle estoit fille de la Iustice. Son simulacre estoit pareillement ailé, & avoit sous ses pieds une roüe, à cause de l'admirable vitesse avec laquelle elle agit. Quelque-fois aussi on la faisoit voir avec un frein, & la mesure d'une coudée en main. Cete invention sera fort jolie pour estre representée, lors qu'un Prince,

ce, ou quelque grand Capitaine aura remporté quelque signalée victoire sur des subjets rebels, sur les violateurs de la paix, & autres perturbateurs du repos des estats, afin que telles gens apprennent par cete representation que Dieu est juste vengeur des crimes, & qu'il ne laisse point le parjure impuni, & qu'ils apprennent un autrefois à ne point passer les limites, ni la juste mesure que sa providence eternelle leur a ordonnée.

MINERVE, qui est la mesme que PALLAS, est appellée par Ciceron liv. 3. *de natura Deorum* chap. 15, l'inventrice des guerres.

Le simulacre de Pallas, portoit dans sa main droite une pomme de grenades, & dans sa gauche un heaume, suivant le tesmoignage de Celius: car il y a deux choses qui conservent une Republique, à sçavoir l'union des cœurs & des volontez, laquelle est representée par les grains qui sont unis dans une pomme de grenade, l'autre est la promptitude à sa deffence, & à sa conservation, que nous figurons par le heaûme. Car le heaûme porté a la main & non sur la teste signifie, qu'un brave Prince & genereux, doit mettre à couvert son païs & non sa teste, c'est à dire proteger ses subjets, & deffendre ses interrests avec ceux du public au peril de sa vie. C'est pour cete raison que dans les jardins de medecine on void un Scipion depeint avec un monde à ses pieds couvert de son armet.

Autant en dirons nous de la Paix, Deesse à qui les Anciens avoient consacré l'olivier: c'est à ce subjet qu'Ovide a fait une plaisante fiction au 6. liv. de sa metamorphose fable 1. feignant que Minerve & Neptune disputoient un jour qui des deux feroit porter son nom à Cecropia: pendant ce contraste qui mettoit les 12 dieux bien en peine pour en resoudre, & terminer un different de si grande importance, Neptune pour les obliger à pencher de son costé, ayant frappé la terre de son trident, en fit sortir un cheval, Minerve aussi de son costé qui avoit la mesme ambition que luy, en fit naître un olivier; simboles de la paix & de la guerre, mais l'invention de Minerve ayant pleu aux Dieux d'avantage que celle de Neptune, fit qui porterent leur jugement en sa faveur, ainsi fût terminé leur different: or par cette plaisante fiction, il nous donne à entendre que la paix est bien plus à souhaiter que la guerre, & que ses loix sont bien plus douces à subir que le joug pesant d'une deplorable guerre qui nous detrempe les douceurs de la vie avec tant d'amertumes. Cete invention icy servira bien, quand quelque Prince aura mis fin aux guerres civiles ou estrangeres qui desoloient ses estats, & rendu la paix à ses subjets.

La Colombe portant en son bec un rameau d'olivier est le veritable symbole de la paix: aussi est-ce celuy-la que le souverain chef de l'Eglise Romaine INNOCENT X à choisi pour en charger ses armes: ce qui fait croire que le bon Dieu reünira les Princes Chrestiens pendant le Pontificat de ce Prince debonnaire, & qu'il renvoira la paix à son peuple, qui gemit de puis tant d'années sous le faix des miseres, & qui ne respire qu'apres cete seule faveur, qu'il luy plaise nous envoyer du ciel.

Or, afin que ie vous die quelque chose de la paix à l'occasion de l'olivier, les Romains la depeignoient anciennement avec une branche d'olivier à la main, quelque-fois avec des espics de blé, & la couronnoit d'un rameau de l'aurier; quelque-fois certains Peintres & Sculpteurs la representoient avec une rose; d'autres ne luy mettoient qu'un caducée en main.

L'amie de la Paix, & sa plus grande confidente estoit la Felicité, dont le simulacre estoit representé comme s'ensuit. C'estoit une femme élevée sur

sur un throsne royal, tenant en sa main droite un caducée, & de la gauche une corne d'abondance : (tesmoing Pline liv. 35.) Car il est certain que la veritable felicité & tout le bon heur d'une Republique consiste en l'union & concorde des subjets avecques leur Prince, & en la fertilité du sole qui ne se peut bien cultiver que pendant la paix.

Ces statuës serviront particuliérement à la decoration des arcs triomphaux, ou sur d'autres structures artificielles, où l'Ingenieur trouvera bon de les placer pour en faire paraiste d'avantage son entreprise. Sinon il les pourra élever sur des pied estaux sans autre artifice, de mesme que ie vous en represente une dans la figure du nomb. 205.

Lors que quelque grand Amiral aura obtenu une victoire signalée sur mer; on pourra representer sur les eaux un Neptune triomphant, tiré par des chevaux marins, le chef environné d'une couronne navale; élançant de sa main gauche un trident,& portant dans sa droite un petit vaisseau avec toutes ses voiles au vent,où l'Honneur paraîtra elevé sur la prouë sous la forme d'un jeune adolescent decemment habillé, portant dans sa main gauche une pique, & dans sa droite un sceptre; & sa teste couronnée de laurier : la vertu sera assise au gouvernail, sous l'habillement d'une matrone; quoy qu'anciennement on nous la representa sous la figure d'un jeune homme. Neptune sera environné de tous costez d'un grand nombre de Nimphes, de Nereïdes, & d'autres monstres marins, enflans des conques & des cors, & presentans des couronnes aux braves qui auront dessein de s'acquerir de la gloire. Au reste l'Ingenieur ne treuvera que trop de matiére sur ce subjet.

On treuve dans les histoires que le premier qui a voulu paroistre sous l'appareil d'un triomphe navale parmy les Romains à esté C. Duilius; voicy comme quoy Valere le Grand en parle au liv. 1, Chap. 6. C. Duilius qui premier remporta des Peniens le triomphe navale, toutes & quantesfois qu'il s'en alloit en quelque festin, il faisoit porter un flambeau ou falot puis apres souper s'en retournoit chez soy de la mesme façon, faisant marcher devant soy des trompetes & joüeurs d'instruments,voulant tesmoigner par là un succez de guerre signalé, & extraordinaire par cete ceremonie nocturne.

Au reste il faut que l'on sçache que Neptune s'est acquis l'empire des eaux, pour avoir esté le premier inventeur de la navigation, pour avoir le premier fait construire les vaisseaux de mer, & armé la premiere flotte : de laquelle on tient que Saturne le fit grand Amiral.

Mais auparavant que ie met fin à nos triomphes, il faut que ie vous décrive icy cete admirable & artificieuse fabrique, & cet ravissante piece representée dans la ville de Paris au retour triomphant du Roy tres Chrestien LOVIS XIII. apres la prise de la Rochelle en l'an de nostre salut 1628, laquelle fut inventée par Henry Clarnere Norembergeois, un des plus celebres ingenieurs à feu de nostre temps, duquel ie vous ay deja parlé en quelque autre endroit cy dessus. Voicy comment Paule Grodicki, personnage autant renommé,que sçavant,& de plus,grand maître de l'Artillerie dans le Royaume de Pologne. Cét excellant ouvrier avoit fait élever au milieu de la Seine comme un grand rocher, qui paroissoit inaccessible pour ses escueils, & espouvantable pour ses precipices : auquel il avoit enchainé une jeune pucelle toute nuë : tout à l'entour d'elle paroissoient des Nymphes, qui courroient cà & là portans des flambeaux ardens dans leurs mains, & declamans des vers lugubres. Quelque temps apres il fit sor-

tir

tir de l'eau un espouvantable monstre marin duquel la hure estoit d'une forme effroyable, jettant feu & flamme par la geule & vomissant des flamesches & estincelles de feu en si grande abondance qu'il donnoit autant d'espouvante que d'admiration ; cete horrible beste estoit porté avec le cour de l'eau vers le rocher avec apparence de vouloir engloutir cete miserable victime qu'on luy avoit destinée. Mais comme elle vint pour aborder le rocher on vit paraistre en l'air un jeune Heros, armé à l'advantage & monté sur un grand cheval ailé, couant à bride abatuë, lequel presentant sa lance à cét effroyable monstre s'en vint luy percer le corps de part en part. D'où sortirent àpres une grandissime abondance de feux d'artifice, dont le monstre, le cavalier, le cheval, la pucelle & le rocher estoient composez : Ce qui dura l'espace de quelques heures sans cesser pendant lesquelles ces corps envoyent en l'air des feux d'artifices differemment preparez. Entre autres choses il fit voir en l'air plusieurs caracteres de feu, portans le nom du Roy, & des sentences glorieuses & triomphales : outre cela les armoiries & le nom de la ville renduë se faisoient voir en plusieurs endroits dans l'étenduë de l'air.

Ce qui avoit fourny le subjet d'une si jolie invention estoit la fable d'Andromede fille de Cephée Roy d'Etiopie, & de Cassiope, laquelle pour la vanité de sa mere qui s'estoit vantée que sa fille surpassoit les Nereides en beauté & en grace, fût attachée par les Nimphes & à grand Rocher & exposée à un effroyable monstre marin : puis toutêfois delivrée de ce danger par Persée qui passant par là pour s'en retournent en son pays la vit dans cete extremité, la secourru, l'enleva, & l'espousa chez luy Properse en parle en ces termes en son liv. 2.

Andromede monstris fuerat dedicata marinis
Hæc eadem Persei nobilis uxor erat.

Il faut advoüer que cét Ingenieur avoit fort bien rencontré dans le projet de son dessein, & que son invention estoit rauissamment bien imaginée à cause du rapport qu'il y a de cete fiction avec les veritables adventures & les hauts faits d'armes de nostre Roy tres Chrestien executez pendant le siege de la Rochelle ; lequel il nous representoit sous la forme de Persée, le Pegase ailé que montoit ce feint liberateur donnoit à entendre la vertu martiale de ce grand Monarque tousiours munie des ailes de la vivacité de son esprit & d'une loüable promptitude dans toutes ses entreprises : Andromede estoit la veritable image de la Religion Catholique pour lors oppressée par les Protestans reformez de la Rochelle : le Rocher estoit la ville de la Rochelle mesme laquelle se faisoit assez connestre par ce mot de roche ou de rocher : En fin le monstre marin mis à mort par Persée, & cete Andromede delivrée ne signifioient autre chose que la Religion Catholique destinée à la mort par les Huguenots ses ennemis, & mise en liberté par la prise de la ville ; les Protestans reduits sous le joug, & leur propre religion punie, estouffée, & tout à fait esteint par le secours de nostre Genereux Persée.

L'usage de cete fable sera aussi fort à propos mis en pratique, lors que quelque General d'armée ou grand Capitaine aura fait lever le siege d'une ville, contraint l'ennemis à quitter une place, ou un fort auquel il se seroit violemment attaché & rendu la liberté à ceux qui se croyoient de-ja sous la puissance de leurs ennemis.

On pourra aussi representer les villes prises, sous la forme de quelque jeune damoiselle, ou d'une venerable matrone (pourveu que ce sexe ait du rapport avec le nom de la ville) On la placera à l'entrée de la porte de quelque grand edifice, en telle posture qu'elle semble salüer quelque Heros qui s'en approche, & qui tesmoigne apparemment avoir dessein d'y entrer, elle luy montrera comment toutes les portes luy sont ouvertes, que tout y est à sa devotion, & qu'il ne luy reste qu'a prendre possession du lieu. Ce qui a esté fait derniérement à ce que nous en ont rapporté ceux qui ont veu les feux d'artifice representez apres la rendition de Gravelines, une des jolies places maritimes de toute la Flandre, assiégée, & prise par Mons[r]. le Duc d'Orleans.

Mais qui est celuy qui a jamais sçeu donner des regles suffisentes de quelque art, & qui pussent satisfaire l'esprit de l'homme ? ne treuve-t'on pas encore tous les jours des nouveaux suppléements aux choses inventées ? & ce qu'ont ignoré nos predecesseurs, est aujourd'huy si commun, que quelques uns sont mesme honteux de le repeter si souvent; on ne demande tous les jours que des inventions nouvelles, sans se soucier de ce qui a de-ja esté ou veu ou fait. Voila pourquoy ie laisse tout le reste à la discretion des autres qui s'en pourront imaginer à leur fantaisie. Passons maintenant aux veilles, & jours de festes, & parlons un peu des feux d'artifice qu'on à de coûtume de representer ces jours là.

Pour moy ie crois fermement, que nos feux artificiels, que nous appellons recreatifs, ou de joye, ont tiré leur origine d'une certaine ceremonie qu'observoient les Anciens Romains aux jours de festes, par des certains jeux qu'ils celebroient à l'honneur de leurs fausses divinités: ie vous rapporteray icy bas les tesmoignages de quantité d'auteurs au sujet de ces feux, & vous en feray voir la pompe ; mais il faut que ie vous die encore quatre mots auparavant.

Les plus celebres d'entre les jeux qu'ayent exercé les Anciens, ont esté ceux qu'ils appelloient Seculaires: ceux là qui en voudront sçavoir l'origine qui voyent Valere le Grand liv. 2, Chap. 4. & les autres autheurs. On les appelloit Seculaires, parce qu'ordinairement on les celebroit de 100 en 100 ans, qui estoit le nombre des années qu'ils estimoient estre compris sous l'estenduë d'un siecle. Celuy qui establit & qui celebra le premier ces jeux, fût P. Valerius Poplicola, le premier consul crée apres l'abolissement des Rois: mais le dernier fût Septimius Severus, avec ses fils Anthoine & Geta, Chilon & Vibon tous quatre consuls: car apres Septimius, Zosimus asseure qu'on en rétablit pas un; à cause que la fin du siecle estoit arrivée pendant le troisiéme consulat du Prince Constantin Christian, & de Licinius. Mais Orosius liv. 6. Eutropius liv. 9. Zonaras liv. 2. & Eusebius liv. 6. tesmoignent que les deux Philippes sçavoir le pere & le fils (que l'on croit avoir esté les deux premiers Empereurs Chrestiens) les avoienr celebré dans Rome avec un grand appareil des Iuifs, plus de mil ans apres la fondation de la ville. Celuy qui à l'imitation de ceux-cy institua premier l'an Seculaire Chrestien (que nous appellons maintenant le Grand Iubilé) fût le Pape Boniface, en l'an de nostre redemption 1300, du Regne d'Albert Empereur Romain, tesmoin Iean Valla. liv. 8. Apres luy le Pape Clement VI. à la requeste & instance du peuple Romain fit revenir cete celebre & misterieuse ceremonie du Jubilée à la cinquantiéme année, c'est à dire que elle seroit celebrée de cinquante en cinquante ans, & la fit garder en l'an 1350 du Regne de Charles IV Empereur de Rome. En fin le Pape Xistus IV or-

ordonna que cete feste seroit observée tous les 25 ans, & luy mesme la celebra en l'an 1475 du temps que Frederic III Empereur des Romains regnoit: Bref les Catholiques celebrent cete presente année 1650 ce grand & misterieux jubilée pendant le Regne du PAPE INNOCENT X aujourd'huy chef de l'Eglise Catholique, & sous l'Empire de Ferdinand III Empereur des Romains. Quiconque aura la curiosité de sçavoir avec quelles ceremonies on celebre cete feste, qu'il lise nostre Annaliste Paulus Piasecius Evesque de Prémisle, qui estoit present à Rome lors que le Iubilée arriva en l'an 1625, sous le Regne d'Urbain VIII où il remarqua avec beaucoup de soin & de curiosité tout ce qui s'y passa; mais pour en avoir des nouvelles plus recentes, on pourra l'apprendre mieux de ceux qui reviendront cete année de Rome; car tout change de jour en jour. Retournons cependant à la coûtume des jeux seculaires observée parmy les Anciens Romains, afin que nous puissions tirer quelque chose delà pour nous en servir dans nos entreprises artificielles. Voicy doncques premiérement comme quoy Rosinus en parle en son liv, 5. Chap. 21. Suivant Euseb. & Eutrop. *Instantibus itaque ludis tota Italia præcones missitabantur convocatum ad ludos, qui nec spectati, nec spectandi iterum forent. Tum ætatis tempore paucis antequam spectacula edebantur, diebus, Quindecim viri sacris faciundis in Capitolio, & Palatino templo pro suggestu considentes, piamina dividebant populo, quæ erant tædæ, sulphur, & bitumen* (faut remarquer cecy) *Nec tamen ad ea servis quoque accipienda jus ullum. Coibat autem populus, cum in quæ supra retulimus loca, tum præterea in Dianæ templum, quod erat in Aventino, & cui triticum, faba, hordeumque dari mos. Tum ad instar Cereris initiorum pervigilia fiebant. Ubi vero jam advenit festus dies, triduum trinoctiumque sacris intenti, in ripa ipsa maxime Tiberis agitabant. Sacrificia vero Iovi, Iunoni, Apollini, Latonæ, Dianæ, prætereaque Parcis, & quas vocant Ilithyas, tum Cereri & Diti, & Proserpinæ suscipiebantur. Igitur secunda primæ noctis hora Princeps ipse tribus aris ad ripam fluminis extructis totidem agnos, & unà Quindecim viri immolabant, & sanguine imbutis aris, cæsa victimarum corpora concremabant. Constructâ autem scenâ in theatri morem, lumina & ignes accendi,*(& cecy encore)*& hymni concini, ad hunc usum tum maximè compositi, & item spectacula edi solemniter solita, datâ celebrantibus hac mercede, tritico, fabâ, hordeo, quæ supra inter universum populum dividi ostendimus. Mane verò Capitolium ascendere, sacra ibi de more agitare, tum in theatrum convenire ad ludos in honorem Apollinis & Dianæ faciundos consueverunt, Sequenti die nobiles matronas, qua hora præcipitur ab oraculo convenire in Capitolium, supplicare Deo, frequentare lectisternia, canere hymnos ex ritu mos habebat. Tertio denique die in templo Apollinis Palatini, ter novem pueri prætextati, totidemque virgines patrimi omnes matrimique Græca, Romanaque voce carmina & pæanas concinebant, quibus imperium suum & incolumitatem populi Diis immortalibus commendabant* &c.

Puis qu'il est necessaire que le Pyroboliste ait la connessance de ces ceremonies pour en former diverses inventions artificielles, ie vous les exposeray en nostre langue suivant le dessein de l'autheur; il dit doncques qu'a mesure que le temps des jeux s'approchoit, on envoyoit des couriers par toute l'Italie pour convoquer les peuples & les inviter à venir voir des jeux qui jamais n'avoient esté veus auparavant, & qui peut-estre ne se verroient jamais. Puis estans tous assemblez & le temps de la feste approchant de son terme, quelques jours auparavant que l'on fit rien voir au public, quinze graves personnages destinéz à faire les sacrifices entroient dans

le Capitole & dans le temple Palatin, & là s'estans assiz sur un lieu eslevé distribuoient les offrandes à tout le peuple, qui n'estoient autres choses que des flambeaux, du soulfre, & du bitume, reservé toutesfois les serfs & esclaves, à qui il n'estoit pas licite de s'y treuver pour en prendre. Outre ces lieux que ie vous ay rapportez le peuple s'assembloit encore dans le temple de Diane, qui estoit au mont Aventin, & là on luy distribuoit ordinairement du froment, des febues, & de l'orge. Pour lors ils commēçoient à veiller comme si c'eut été pour Ceres. Puis aussi tost que le jour de la solemnité estoit venu, ils se rendoient au bords du Tibre, où ils demeuroient trois jours & trois nuits parfaitement attentifs aux sacrées ceremonies. Apres ces preparations ils offroient leurs sacrifices à Jupiter, à Junon, Apollon, Latone, Diane, puis apres aux Parques, & à certaines divinités qu'ils appelloient Ilithyes, & en fin à Ceres, à Pluton, & à Proserpine. Or pour cét effet la seconde heure de la premiére nuit le Prince ayant fait eriger trois autels sur le bord du fleuve y sacrifioit luy mesme autant d'aigneaux, & avec luy les quinze venerables, puis apres avoir arrousées les autels de sang, ils brûloient les corps des victimes. En fin ayant fait élever des tables en façon de theatre ils allumoient force feux, lampes, & flambeaux, chantoient des hymnes qui estoient faits pour des pareilles solemnités, puis commençoient à solemniser leurs spectacles tout de bon, donnant pour recompense à ceux qui estoient employez à faire les principales ceremonies du froment, des febues, & de l'orge, comme nous avons dit qu'on le distribuoit parmy le commun peuple. Le matin n'estoit pas plustot venu qu'ils montoient au Capitole pour y faire les sacrifices comme ils avoient accoûtumez, puis ils s'assembloient sur un theatre où ils s'exerçoient en mille sortes de jeux en l'honneur d'Apollon, & de Diane. Le jour suivant les nobles matrones se rendoient au Capitole à l'heure que l'oracle leur avoit commendée pour faire des prieres à ce beau Dieu, pour frequenter les reposoirs, & chanter des Hymnes selon la coûtume. En fin le troisiéme jour, trente sept jeunes garçons bien couverts & autant de fillettes ayans tous peres & meres declamoient quantité de vers & chantoient des hymnes en langue Grecque & Romaine dans le temple d'Apollon Palatin, par lesquels ils recommendoient leur empire, & le salut du peuple aux dieux immortels &c.

Pour ce qui touche les jeux decennales qui furent celebrez par l'Empereur Gallican, Trebellius Pallio en parle en ces termes: *Interfectis sane militibus apud Byzantium, Gallienus quasi magnum aliquid gessisset Romam cursu rapido convolavit, convocatisque Patribus decennia celebravit novo genere ludorum, nova specie pomparum, exquisito genere voluptatum. Iam primùm interrogatos Patres, & equestrem ordinem, albatos milites & omni populo præeunte, servis etiam prope omnium, & mulieribus, cum cereis facibus, & lampadibus præcedentibus Capitolium petiit. Processerunt etiam altrinsecus centeni albi boves, cornibus auro jugatis, & dorsalibus sericis discoloribus præfulgentes. Agnæ candentes ab utraque parte 200 processerunt, & 10 elephanti, qui tunc erant Romæ, 1200 gladiatores pompaliter ornati, cum auratis vestibus matronarum, mansuetæ feræ diversi generis 200, ornatu quàm maximo affectæ. Carpenta cum mimis & omni genere histrionum: pugiles facculis, non veritate pugillantes. Cyclopea etiam luserunt omnes apenarii, ita ut miranda quædam monstrarent. Omnes viæ ludis strepituque, & plausibus personabant. Ipse medius cum picta toga & tunica palmata inter patres, ut diximus, omnibus sacerdotibus prætextatis, Capitolium petiit. Hastæ auratæ altrinsecus quingenæ, vexilla centena, & præterea quæ collegiorum erant*

erant dracones & signa templorum, omniumque legionum ibant. Ibant præterea gentes simulatæ, ut Gothi, Sarmatæ, Persæ, ita ut non minus quàm ducenti singulis globis ducerentur.

Apres une assez notable deroute de soldats faite aupres de Byzance, Gallienus, comme s'il eut fait une grande conqueste, s'en retourna à Rome en grande diligence, & là ayant fait assembler tous les Anciens, celebra les jeux decennales par des nouveaux divertissements par des pompes extraordinaires, & par un genre tout nouveau de voluptueuses recreations. Premiérement il s'en alla vers le Capitole accompagné de tous ces Anciens qui l'environnoient de toute part, & suivy de la cavallerie, & des soldats vestus de blanc qu'un nombre innombrable de peuple precedoit tant hommes que femmes, serviteurs & esclaves, tous avec des flambeaux de cire, & des lampes ardentes dans les mains, aux deux costéz on faisoit marcher en bel ordre cent bœufs blancs ayans les cornes dorées, & tous couverts de riches housses de soye de diverses couleurs, sur les ailes marchoient encore deux cens aigneaux blancs comme la neige, & 10 elephants qui pour lors estoient à Rome: 1200 gladiateurs pompeusement vestus en habits de matrones tous esclatans en or. 200 bestes sauvages apprivoisées, & couvertes d'ornements precieux; des chariots chargéz de masques, & de toutes sortes de bouffons: des baladins faisans semblant de s'entre-frapper avec des sacs & vessies. Les Apenaires cõtrefaisoient aussi les Cyclopes, ensorte que s'estoit meruëille de les voir; toutes les ruës retentissoient de cris de joye, d'applaudissements, & de jeux divertissans. Galienus estant au milieu de tous ces Anciens comme nous avons dit avec une robe peinte, & un long mãteau chamarré de palmes, accompagné de tous les prestres & sacrificateurs, couverts de robes longues, entra de la sorte dans le Capitole: il avoit pour sa garde de part & d'autre cinquante hallebardiers arméz de pertuisannes d'orées, outre cela cent drappeaux l'acompagnoient, avec toutes les bannieres des colleges, les gonfanons des temples, & de toutes les legions: apres cela suivoit un grand nombre de peuple deguisé, comme des Gots, des Sarmates & des Perses, qui ne marchoient pas moins que de deux cens en chaque troupe.

Voila des plaisans divertissements, & bien dignes d'occuper les esprits serieux de ces grands capitaines, mais laissons les faire à leur guise & suivre leur propres fantaisies, sans leur contredire: que le Pyroboliste se contente seulement d'en prendre ce qui luy peut estre utile, & de tirer de tant de divers caprices de nouveaux projets pour l'invention de ses feux artificiels, passons aux autres.

Pour ce qui touche les festes de Bachus qui se faisoient ordinairement de nuit, on en treuve de plusieurs especes chez quantité d'autheurs mais particulierement S. Augustin nous rapporte en son liv. 10. Chap. 13. de la Cité de Dieu, que non seulement les Romains, chez qui ces festes estoient en grandissime honneur, mais aussi les Grecs les celebroient avec des excés & des insolences espouvantables, courans par les ruës, & par les places de la ville comme des desesperez, portans des flambeaux, & des cruches remplies de vin, duquel ils prenoient abondamment (pour ce qui est des autres infamies qu'ils commettoient, ie n'en veux point soüiller ces pages) mais en fin les Romains s'en sont lassez, les ont abolies & chasséez de leur Republique, & mesme deffendu par des loix severes de jamais les remettre sus pied, ny les celebrer dans tout leur Empire, Alexandre d'Alexandrie, nous raconte aussi quelque chose de semblable touchant les jeux florales en son

liv. 6. Gen. dier. Chap. s. Et Ovide entre autres remarque nous en rapporte cecy au liv. 5. des Fastes.

Lumina restabant, quorum me causa latebat,
Cum sic errores abstulit illa meos.
Vel quia purpureis collucent floribus agri,
Lumina sunt nostros visa decere dies.
Vel quia nec flos est hebeti, nec flamma colore,
Atque oculos in se splendor uterque trahit.
Vel quia deliciis nocturna licentia nostris
Convenit, à vero tertia causa venit

Diane avoit ses jours de festes aussi bien comme les autres, qui arrivoient d'ordinaires aux Ides d'Aoust: ces jours qu'on luy dedioyent, se celebroient pareillement avec des flambeaux allumez, des torches, & des falots ardents, comme Properse nous le tesmoigne au liv. 2. eleg. 33.

-- sed tibi me credere turba vetat,
Cum videt accensis devotam currere tædis
In nemus, & Triviæ lumina ferre deæ.

Ovide en ses Fastes en fait aussi mention.

Sæpe potens voci frontem redimita coronis
Fæmina lucentes portat ab urbe faces.

Les Anciens donnoient aussi des jours de festes à la memoire de Ceres lesquels ils solemnisoient avec des flambeaux ardents, à cause qu'elle entreprit la premiére la queste de sa fille Proserpine ravie par Pluton le Dieu des Enfers. Lactence Firmian en fait mention en son liv. I. Chap. 21. *Quia facibus ex Ætnæ vertice accensis Proserpinam Ceres quæsisse dicitur, idcirco sacra ejus ardentium tædarum jactatione celebrantur.* La raison dit-il pourquoy on celebre la feste de cete Deesse des moissons avec des torches allumées, c'est parce qu'elle mesme alluma autrefois un flambeau sur la croupe du mont Etna, pour chercher sa fille Proserpine enlevée par le Roy des ombres. Ceux qui solemnisoient cete feste couroient à corps perdus avec des falots de soulfre & de bouë, comme la remarqué Brodée, un ancien Scoliaste & juvenal. sat. 2. vers. 90.

Talia secreta coluerunt orgia tæda
Cecropiam solidi Baptæ lassare Cocyton.

Lucius Ann. Senec. dans une anagramme act. 2. in Choro, en parle aussi.

Tibi votivam matres Grajæ
Lampada jactant.

Qui veut en apprendre d'avantage sur ce subjet qu'il lise Statius liv. 7. Theb. v. 412, & le mesme encore liv. 12. Theb. v. 132. Qu'il voye Claudian liv. 2. & 3. Martian. liv. 2. de Nupt. Ovide. épitre. 2. de Phillis à Demophon, & aux Fastes 2. & tant d'autres.

Outre cela les Atheniens adjoûtoient encore à ces trois festes, des lampes, & des feux qui voüoient à Panatenée, à Vulcan & à Prometée: & le premier usage de la lampe dans le sacrifices est attribué à Vulcan, à cause qu'on tient qu'il a le premier inventé l'usage du feu, & que luy seul la enseigné aux hommes, comme Ister nous le rapporte chez Suidas par ce mot λαμπαδ☉.

On ne se servoit pas seulement des flambeaux, & des torches dans les festes, & jours de recreations, mais aussi dans toutes les initiations des Prestres & Sacrificateurs. Tesmoings Hesiod. liv. 9, pag. 424, & Iuvenal. sat. 25.

Quis

Quis enim bonus, & face dignus
Arcana qualem Cereris vult esse sacerdotis.

Et Stat.liv.2.Thebaid.sur la fin.

Tuque Actæa Ceres cursu cui semper anhelo
Votivam jaciti quassamus lampada mystæ.

Ie passe sous silence les festes, & jours dediéz à Saturne, que l'on celebroit aussi auec des luminaires, comme on remarque chez Macrob. Saturn. chap.7. Mais à tous ces feux de joye on peut encore rapporter toutes ces foüées sacrées des Sauvages, lesquels sur le soir allumoint des certains feux de chaûme, par dessus lequels ils sautoient trois fois, voicy comme Ovide en parle.

Dum licet apposita veluti cratere camella
Lac niveum potes purpureamque sapam
Moxque per ardentes stipulæ crepitantis acervos
Trajicias celeri strenua membra pede

Cete coûtume est passée jusques à nous: car par toute la Pologne, la Lituanie, la Russie & dans toutes les provinces circonvoisines, cete ceremonie y est encore fort religieusement observée: voire mesme aujourd'huy par toute la France, la veille de la nativité S. Iean baptiste toute la populace, hommes & femmes, jeunes & vieux, s'assemblent par troupes dans les places publiques des villes, & les paysans dans les Campagnes, où apres avoir allume quantité de feux çà & là par tous les carrefours, ils ont de coûtume de tourner, sauter, & dancer à l'entour, en signe de rejoüissance. Le Grand Olaüs nous raconte en son liv. 15. Chap. 4. Hist. Gent. Sept. que la mesme chose se faisoit aussi de son temps dans la Suecie.

Mais c'est assez discourru sur les feux de joye que les Anciens avoit accoutumé de faire pour solemniser les veilles, & les jours de leurs festes. Il est bien vray que ie pourrois dire plusieurs choses sur ce subjet, touchant l'ordre que l'on y deuroit tenir, consideré que nous surpassons de bien loin les Anciens non seulemẽt en inventions artificieuses mais aussi en pieté & Religion; mais depeur que l'on ne croye que ie veüilles plustost faire un livre qu'un Chap: pour en faire un veritable abbregé ie n'en parleray point du tout: joint que je suis pressé de vous faire voir les feux d'artifice que l'on pratique ordinairement dans les festins de nopces, dans les banquets, & assemblées publiques, lesquels sont maintenant ceux que l'on mets le plus en usage: Car pour vous en dire la pure verité, dans le siècle où nous sommes, nous tenons le cœur & la main si serrée aux honneurs que nous devrions rendre à l'Autheur de tous biens & de toute honneur, que difficilement nous pouvons nous resoudre à faire quelque depense pour solemniser ses festes, & tant de beaux jours qui sont establis pour l'honnorer en ses Saints (qu'a Dieu ne plaise toutêfois qu'on y meslast aucune superstition, feinte pieté, ou vanité pharisienne) là où au contraire nous sommes si liberaux dans nos festins, si excessifs dans nos superfluitéz & si prodigues dans toutes nos debauches que nous ne treuvons rien de trop cher ny de trop chaud, que nous n'employons librement pour satisfaire à nos appetits dereiglez. Nonobstant tout cecy si vous desirez en avoir quelques inventions qui puissent servir à la solemnité des jours de devotion, & de sainteté, les Sacrez Cayers vous en fourniront un nombre presque innombrable dans lesquels vous treuverez des thresors mystiques & moraux inépuisables. Voila pourquoy s'il s'y presente quelque occasion qui vous oblige à representer des feux d'artifice sacréz, vous aurez là vostre recours, ou en consulterez ceux qui seuls

ſeuls ont ce pouvoir d'interpreter les lettres ſacrées, & de nous expliquer les miſterieux ſecrets qu'il a plu à la divine majeſté nous y tenir caché. Pour moy ie paſſe mon chemin, & ſans me laſſer, ie continueray à traiter de vanitez humaines, dans le deſſein que j'ay de vous faire voir les feux d'artifice recreatifs que l'on employe de coûtume dans le temps des banquets & des feſtins de nopces.

Nous avons tout plein de teſmoignages de pluſieurs autheurs fort renommez, que les Romains auſſi bien comme les Grecs ſouloient faire de feux ſolemnels dans les nopces & feſtins: on ne rencontre rien autre choſe chez les leurs Poëtes, eſcrits ſont tous farcis de ces termes *tædæ* ou *faces jugales*, *faces legitimæ, tædæ geniales*, *& feſtæ*, des flambeaux jugales, des feux legimes, des flammes & des braſiers d'un amour mutuel. Voicy Claudian liv. 2. in Ruffin.

- - dilecta hic pignora certè
Hic domus, hoc proprium tædis genialibus omen

Le meſme autheur de 4. Hon. Conſul.

Cum tibi prodiderit feſtas nox pronuba tædas

Et dans une Epithalame, d'Honnoré & de Marie

Tu feſtas Hymenææ faces, ut Gratia flores
Elige.

Seneque le Tragicomedien

Et tu qui facibus legitimis ades,
Noctem diſcutiens auſpice dexterâ

Ovide en ſon liv, 1. Methamorph. Fab. 9. & ailleurs.

Conde tuas Hymenææ faces & ab ignibus atris
Aufer, habent alias mæſta ſepulchra faces.

Or pour ſçavoir ce que ces Anciens Poëtes nous ont voulu exprimer par ſes feux & par ces flambeaux: Feſtus nous l'expoſe en ces termes en ſon liv. 6. *Facem in nuptiis in honorem Cereris præferebant, aquaque expurgabatur nova nupta, ſive ut caſta puraque ad virum veniret, ſive ut ignem & aquam cum viro communicaret.* On portoit des flambeaux devant les eſpoux aux nopces, en l'honneur de Ceres, & lavoit-on l'eſpouſée avec de l'eau claire, ſoit que ſe fût pour paraiſtre pure & chaſte lors qu'elle viendroit ſe rendre entre le bras de ſon eſpoux, ou ſoit qu'ils vouluſſent teſmoigner par là que la femme devoit partager l'eau & le feu avec ſon mary.

Lactance Firmian. liv. 2, chap. 10. apporte d'autres raiſons: *duo illa principia* (parlant du feu & de l'eau) *inveniuntur, quæ diverſam & contrariam habent poteſtatem, calor & humor, quæ mirabiliter Deus ad ſuſtentanda & gignenda omnia excogitavit.* On y treuve (dit-il) ces deux admirables principes, qui ont deux qualitez ſi contraires à ſçavoir la chaleur & l'humidité, que Dieu à ſi admirablement inventez pour engendrer nourrir & ſuſtenter toutes les choſes crées. Puis un peu plus bas: *Alterum enim quaſi maſculinum elementum eſt; alterum quaſi fœmininum: alterum activum; alterum patibile: ideoque à veteribus inſtitutum eſt ut ſacramentis ignis & aquæ nuptiarum fœdera ſanciantur, quod fœtus animantium calore, & humore corporentur, atque animentur ad vitam: cùm enim conſtet omne animal ex anima & corpore, materia corporis in humore eſt, animæ verò in calore.*

Il y a un des élements qui eſt comme le maſle & l'autre comme la femelle; l'un eſt actif, eſt l'autre eſt paſſif. Voila pourquoy les Anciens ont voulu que les mariages & aliances nuptiales fuſſent authoriſées par les ſacrements du feu & de l'eau, la raiſon de cecy eſt parce que les fruicts des ani-

animaux sont composez de chaleur & d'humidité : car comme tout animal est fait d'une ame, & d'un corps, la matiére du corps consiste en l'humidité & la forme de l'ame en la chaleur.

Le pin estoit le bois qu'on employoit ordinairement dans la composition des flambeaux tesmoing Ovide *lib.2.Fastor.*

Exoptat puros pinea tæda deos.

On avoit de coûtume de les faire porter par cinq jeunes garçons chez les Romains, au rapport de Plutarque *Prob.Rom.Chap.* 10: mais chez les Grecs la mere de l'espousée les portoit elle mesme, à ce que dit Dempsterus sur un passage d'Euripide *in Phœniss.* mais ie ne vous entretiendray pas d'avantage sur ce subjet. Passons maintenant aux ouvrages pyrotechniques & artificiels qu'on peut proprement mettre en usage dans les festins de nopces.

Personne ne doute comme ie crois que la solemnité nuptiale ne soit un temps ordonné pour une rejouissance commune entre les amis, apres une aliance contractée entre des parties sortables, ou pour mieux dire comme un theatre où l'on fait paraistre à decouvert la veritable joye, la franchise des cœurs, & une certaine liberté mutuelle entre les parents, amis, & alliez, accompagnée de mille passe temps innocens, de jeux, & de divertissements si particuliéres neantmoins à ces ceremonies conjugales, que mesme on ne pourroit pas les pratiquer en toute autre saison sans choquer en quelque façon la modestie, & la bien-seance des ames scrupuleuses. Voila pourquoy comme on se donne toute sorte d'honneste liberté dans ce temps là, le Pyroboliste aura une matiere assez ample pour inventer un million de machines artificielles, lesquelles il accommodera aux temps & & aux lieux, suivant que son esprit luy suggerera les plus à propos. Si toutêfois il veut suivre l'ordre que l'on garde en cecy il donnera les premiers rangs aux statuës, aux figures humaines, aux representations de divers animaux, bien artistement façonnez, desquelles il ornera diverses fabriques, des edifices, & des palais en apparence, des arcs triomphaux, des chataux & des fontaines, & autres semblables ouvrages pyrotechniques. Entre autres choses il pourra faire paraistre une Iunon, une Diane, une Venus, un Cupidon & toutes ces autres belles divinitéz tant masles que femelles que ces pauvres aveugléz Payens ont creu presider aux festins aux banquets & aux nopces, desquels vous rencontrerez les effigies, ou tout au moins leurs descriptions dans les escrits des Poëtes telles que les Anciens se les figuroient. Or pour ayder charitablement à ceux qui peut estre n'auroient pas la commodité d'avoir ces livres qui quelquefois sont assez difficiles à recouvrer,& aussi pour ne point renvoyer ailleurs nostre nouveau pyrotechnicien qui pourroit se trouver embarassé dans les intrigues de ces fictions Poëtiques; i'ay pris la peine de les ramasser çà & là, pour les luy faire voir icy comme dans un miroir, sans qu'il prenne le soin de les aller chercher.

JUNON seur & femme de Jupiter, outre plusieurs autres noms & qualitez que ses adorateurs luy imposoient, elle se faisoit appeller Lucine, à cause qu'on s'ymaginoit qu'elle ouvroit les yeux & faisoit voir la lumiere aux enfans à leur naissance, d'où vient qu'elle se nommoit aussi Lucréce. Où bien ce titre de *Juno Lucina* venoit de ces mots *à Juvando & luce*, ce qui est la raison pourquoy les femmes qui enfantoient dans ce temps que elle estoit en credit, la reclamoient pendant leurs plus grandes douleurs. Elle s'appe lloit encore Iunon la Iugale, ou par ce que ceux qui sont accou-

plez semblent égaux sous un mesme joug d'où vient que Latins nommoient le mari & la femme *conjuges*, selon le sentiment de Pompée : ou bien comme Servius s'imagine, à cause du joug qu'on mettoit sur la teste de l'homme & de la femme lors qu'on les espousoit.

Rosinus nous décrit la figure de son simulacre en son liv. 2. Chap. 6. *ex Albeco*, en ces termes : *Fæmina erat in throno sedens, sceptrum regium tenens in dextera, ejus caput nubes tenebant opertum supra diadema, quod capite gestabat, cui & Iris sociata erat, quæ ipsam per circuitum cingebat : nunciamque Iunonis Iridem populi appellabant. Ideo juxta illam Iridem ancillam paratam, ad obsequium dominæ figurabant. Pavones autem ante pedes ejus, à dextris & sinistris stabant, avesque Iunonis specialiter vocabantur.*

On la representoit par une femme assise sur un throne, portant un sceptre royal dans sa main droite, elle avoit la teste dans les nuës chargée d'un diademe, bref elle estoit accompagnée de l'arc en ciel qui l'environnoit de tous costé : aussi les peuples appelloient-ils Iris, la messagere de Iunon. Voila pourquoy lors qu'ils vouloient representer cete Iris ils nous depeignoient une servante toute preste à recevoir les commendements de sa maitresse. Elle avoit sous ses pieds des paons, outre ceux-là qui estoient à ses costez, lesquels on appelloit specialement les oyseaux de Iunon.

DIANE seur d'Apollon, & fille de Iupiter, s'appelloit aussi la Lune, Lucine, & de quantité d'autres qualitéz que les Anciens luy attribuoient. Elle presidoit aux accouchements ; & aux exercices de la chasse, les accouchées luy dressoient des sacrifices aussi tost qu'elles estoient delivrées de leur fruit, & luy faisoient des vestements; les chasseurs celebroient sa feste au mois d'Aoust fort pompeusement, avec des flambeaux & des torches ornées d'épics, c'est ce qui à fait chanter Gratius de la sorte, dans son Cynegitique.

> *Spicatasque faces sacrum ad nemorale Dianæ*
> *Sistimus, & solito catuli velantur honore,*
> *Ipsaque per flores medio in discrimine luci,*
> *Stravêre arma sacris.*

On la representoit sous le visage, la taille, & le port d'une femme, les cheveux épars sur ses épaules, laquelle portoit en sa main une arc & une flesche, son front estoit orné d'un croissant : quelquefois on la feignoit suivre un cerf à la course sous un habit de chasseur.

Cleobulus nous en racõte une plaisãte histoire: sçavoir qu'un jour elle pria sa mere de luy vouloir titre une robe, mais sa mere qui connoissoit l'imperfection de sa nature luy respondit : comment veux tu que ie le fasse puisque tantost tu es entiere, & tantost tu n'es qu'a demy? de mesme en est-il des hommes capricieux, & sujets aux changements comme la Lune, car veritablement ils n'ont ny regles ny mesures.

VENUS a tousiours esté estimée & honorée parmy les Payens, comme la Déesse des voluptez, des delices, & de la generation. Les Poëtes veulent nous faire acroire qu'elle a esté engendrée d'une semence de feu tombée du ciel dans la mer, & d'un peu d'escume, voulans signifier par là combien cete extréme union du feu & de l'eau est puissante, quand ils sont tous deux bien alliez : comme dit Varro.

Son simulacre a tousiours esté representé fort diversement. Car quelquefois on la faisoit voir sous la forme d'une jeune pucelle sortant de la mer dãs une coquille. Et quelque-fois aussi elle paroissoit comme une femme portant une conque dans sa main, & ayant la teste couronnée d'une guirlande de

de rozes & de toutes sortes de fleurs, Les Graces marchoient à sa suite, Cupidon & Anteros à ses costez. Icy on la voyoit eslevée sur un char triomphant tiré par des colombes, à cause de leur chasteté: ailleurs c'estoient des cygnes acoupplez qui traisnoient son carosse, nous tesmoignant par là, ou que l'amour s'acquere avec beaucoup de candeur & de sincerité, ou que les adorateurs de cete divinité sont tousiours exterieurement nets, polis, & bien ajustez; mais au dedans noirs comme ces oyseaux, ou bien que ne se souvenans pas qu'il faut mourir, ils chantent comme les cygnes, lors qu'ils sont le plus proches de leur fin.

De plus on la depeignoit toute nuë: pour nous apprendre qu'une volupté effrenée en renvoit quantité les mains vuides, & dépouillez de leurs meilleurs vestements.

Phidias Eleis cét excellent Sculpteur nous a autrefois representé l'effigie de Venus foulant aux pieds une tortuë. Comme nous rapporte Plutarque *in præceptis connubialibus*, advertissant les femmes par la lenteur de cét animal, de demeurer arrestées dans leurs maisons, & par son silence d'apprendre à tenir leurs langues.

Le sort qui tomboit sur Venus dans le jeu, estoit iadis estimé le plus heureux, à sçavoir lors que tous les déz tomboient sur le mesme costé. Ce simulacre pourra doncques estre employé fort à propos, quand on voudra congratuler au grand bonheur de quelque Prince, qui aura augmenté ses estats par un heureux mariage, ou par une aliance fort avantageuse; non pas à la verité par l'entremise de Mars mais bien de Venus.

CUPIDON estoit le Dieu des amours, du luxe, & de toutes sortes de lasciveté. Servius parle de son image en ces termes chez Rosinus: On le dépeint ce dit-il comme un enfant, parce que ce n'est rien autre chose qu'un effrenée convoitise des choses sales & deshonnestes: joint que les amans ne font que begueyer la plus part du temps, que comme des petits enfans.

On luy donne des ailes parce qu'il ny a rien de plus leger que l'esprit d'un amant, rien de plus incertain que ses promesses, ny rien de plus changeant que ses resolutions, on luy met des flesches empennées en main, à cause qu'ordinairement les éguillons du repentir, & les remords de la conscience suivent les plaisirs de l'amour, ou bien pour monstrer combien les evenements en sont douteux, & leur course prompte, & de peu de durée. C'est ce qui a obligé Boëce à s'escrier dans la Consolation de sa Philosophie.

Omnis habet hoc voluptas
Stimulis agit fruentes
Apiumque par volantum
Ubi grata mella fudit,
Fugit, & nimis tenaci
Figit icta corda morsu.

Philostrate a ravissemment bien exprimé la puissance de cete passion amoureuse, lors qu'il luy a remply le sein plein de conquestes, de victoires & de triomphes. Plutarque l'appelle Dictateur qui estoit autrefois la charge la plus éminente qui fût dans Rome; quelques autres l'appellent un doux Tyran.

On la representé autrefois monté sur un lion pour tesmoigner comme il peut dompter toutes choses.

Philippe à feint qu'il avoit arrachée le foudre des mains de Jupiter; détroussé Apollon, osté les ailes & le caducée à Mercure, desarmé Hercu-

le de sa massuë, Mars de son espée, Bachus de son thyrse; & Neptune de son trident: par où il nous signifioit qu'il ny a rien d'inexpugnable à l'amour. Veritablement toutes ces belles pensées auront bonnes graces parmy les inventions des feux d'artifice pourveu qu'elles soient bien adroitement appliquées par le Pyroboliste à divers subjets, particuliérement dans l'alliance de quelque brave & genereux guerier, lequel ayant tousjours esté invincible dans les armes, & detaché de toutes sortes de passions, ne respiroit autre chose que le feu & le sang dans la guerre, se sera neantmoins laissé esbranler, aux attraits de quelque rare beauté, abattre par les amoureux efforts d'un objet plein de charmes, & en fin desarmer par les mains d'une femme qui triomphera de sa liberté sous l'empire d'un sacré & legitime mariage. Vous pourrez adjoûter à cecy cete fabuleuse histoire d'Hercule lequel devint si passionnement amoureux de la belle Omphale qu'oubliant qu'il estoit Hercule ce dompteur de monstres, il se couvrit de la robe d'une femme, se meit à faire des ouvrages qui ne sont propres qu'a celles de leur sexe, bref permit qu'elle se revestit de ses propres habits, & ce que ie treuve encore de plus estrange il fût complaisant jusques à un tel point, qu'il en receut des coups de sa sandale.

On depeignoit aussi l'amour sous la forme d'un jeune enfant, ayant la teste nuë, vestu d'une robe verte, où ces mots *Mors* & *Vita* estoient escrits tout à l'entour du bord: ce sont là les termes de cete passion qui se porte tousiours dans les extremitéz. Il portoit sur le front cete divise *æstas* & *hyems*, tesmoignant par là que l'amitié doit estre tousiours constante, & égale dans la prosperité aussi bien que dans l'adversité: il avoit aussi le costé ouvert à l'endroit du cœur où l'on voyoit escrit en beaux caracteres *longè* & *propè*: nous advertissant que la distance des lieux ny la separation des choses aymées ne doit point desunir les amitiés.

Les GRACES que les Grecs ont appellées en leur language Charites: encore bien qu'elles n'assistassent point aux alliances, ny aux nopces, neantmoins puis qu'elles estoient compagnes de la Déesse Venus, ie diray icy deux mots en leur faveur. Voicy doncques comment on nous representoit leur troupe: c'estoient trois pucelles qui s'entretenoient par les mains en telle sorte que la premiere ne faisoit voir que le derriere de la teste seulement; la seconde qui estoit au milieu des deux autres avoit la face depeinte en profil, c'est à dire qu'on ne luy voyoit que le costé droit du visage: mais la troisiéme paroissoit de front & à plein. Seneque nous explique la difference de ce dessein par un fort beau raisonnement en son livre des Benefices. Pourquoy dit-il nous feint-on que les trois graces sont trois seurs & pour qu'elle raison s'entretiennent-elles par les mains? quelques uns veulent dire que la premiere est celle qui confere les biens-faits, la seconde celle qui les reçoit, & la troisiéme qui les rend Car il est certain qu'un bien-fait en engendre un autre Une faveur attire un remerciment & le retour d'un autre faveur, & par ainsi de bien-fait en bien-fait & de courtoisie en courtoisie, c'est un cercle perpetuel. On les depeignoit avec un visage gay, & la mine riante: pour nous apprendre par là que celuy qui donne, ou qui merite quelque chose, doit tousiours paraistre d'un humeur plaisant, d'un visage serain & contant; & à plus forte raison celuy qui recoit le bien-fait, puis que c'est luy seul qui joüit du fruit de la reconnessance des autres. On les representoit jeunes & pucelles, parce que la memoire des bien-faits ne doit jamais vieillir, joint que les faveurs faites veulent estre tousiours entiéres, desinterressées & sans aucune esperance de lucre ny attê-

te

te de retour. En fin il n'y doit rien avoir dans le bien-fait qui puisse obliger en chose du mõde celuy qui le reçoit. On les faisoit voir sans ceintures, pour tesmoigner leur humeur liberal, & vestuës de robes reluisantes, parce que les bien faits ne peuvent pas demeurer cachéz, mais tost ou tard viennent en lumiere au grand honneur du bien-faiteur.

Parmy ces divinitéz vous pourriez bien faire passer Bachus, à qui seul d'entre les Dieux il estoit permy d'entrer dans les nopces & festins, où il presidoit le plus souvent, comme on peut voir par ces vers de Papin liv. 1. sil. 2. mais nous parlerons de luy à son tour, & en son lieu.

-- *tibi Phœbus, & Evan* (ainsi s'appelloit Bachus.)
Et de Menelaja volucer Tegeaticus umbra,
Serta ferunt.

Ie ferois volontiers paraistre icy parmy les autres, FLORE & PRIAPE comme des divinitez qui assistoient aussi aux alliances nuptiales chez les Anciens; mais la honte m'empesche d'en parler pour ne point faire rougir le lecteur: voila pourquoy ceux qui auront cete curiosité en iront rechercher leur histoire ailleurs, où ils pourront apprendre sous quelle posture & en quelle forme les Anciens les ont representéez. Toutefois pour ne vous rien celer de ce que l'honnesteté me permet de vous dire, on depeignoit Flore sous la forme d'une Nimphe couronnée de fleurs, d'un port & maintient fort gracieux, & avec un visage ioyeux & affété. Quiconque en voudra sçavoir d'avantage qu'il lise les Hieroglyphique de Pierius Valerianus, les Emblemes d'André Alciat, & les jours geniales d'Alexandre d'Alexandrie, où il pourra tirer mille belles pensées de quantité d'inventions ingenieuses, pour preparer non seulement des feux d'artifices nuptiaux, mais aussi pour les triomphes, & autres occasions où l'on en aura de besoin. Il me reste donc à vous dire quelque chose en faveur de Fontaines à feu, lesquelles on pourra aussi fort commodement employer dans telles solemnitéz: quoy que le Pyroboliste s'en puisse servir dans toutes les autres saisons, & rencontres comme nous décrirons cy apres.

Tout ce que les Architectes ont de coûtume de representer avec l'eau par les regles Hydrauliques des fontaines artificielles, en formans divers tuyaux par le moyen desquels ils representent à nos yeux du verre, une cloche, une croix, ou une estoile, un arc en ciel, une pluye, ou toute autre chose de semblable: nous sçavons fort bien les imiter par nos feux d'artifice en toutes ces inventions; mais nous parlerons de ces particularitez icy en quelque autre lieu. Toutes ces fontaines artificielles dont nous empruntons le nom & l'invention des Italiens seront fort propres pour cacher quantité de feu d'artifice que l'on fera sortir de là par apres abondamment & differemment avec l'admiration de tous les spectateurs, quoy que proprement elles ne semblent avoir esté inventées que pour loger l'ennemis de cét element, & fournir de l'eau pour la commodité des habitans des villes & des communautez des peuples: & ie ne doute pas que ces feux ne soient d'autãt plus agreables & plaisans aux yeux des spectateurs que l'on les verra sortir hors de toute esperance d'une fontaine qui passera dans la croyance universelle de tout le monde pour un organe particuliérement destiné à jetter de l'eau: & ce qui sera le plus admirable dans cete invention, c'est qu'il sera impossible à qui que se soit d'en connoistre l'artifice, ny de pouvoir juger apparemment si cete machine sera remplie de feu ou d'eau, à cause qu'elle aura toutes les marques exterieures d'une fontaine: car pour en couvrir mesme la tromperie avec plus d'artifice on rem-

plira quelqu'uns de ses bassins d'eau vive : laquelle si on veut on fera élever en l'air par des tuyaux de plomb, que l'on enflera de vent si la machine n'est pas beaucoup grande, ou par une retombée d'eau qui viendra d'un lieu élevé si d'avanture la machine est d'une grande fabrique, afin de mieux tromper les yeux du peuple, & leur faire croire cependant, que ce qui voyent est une machine hydraulique,& une veritable fontaine.

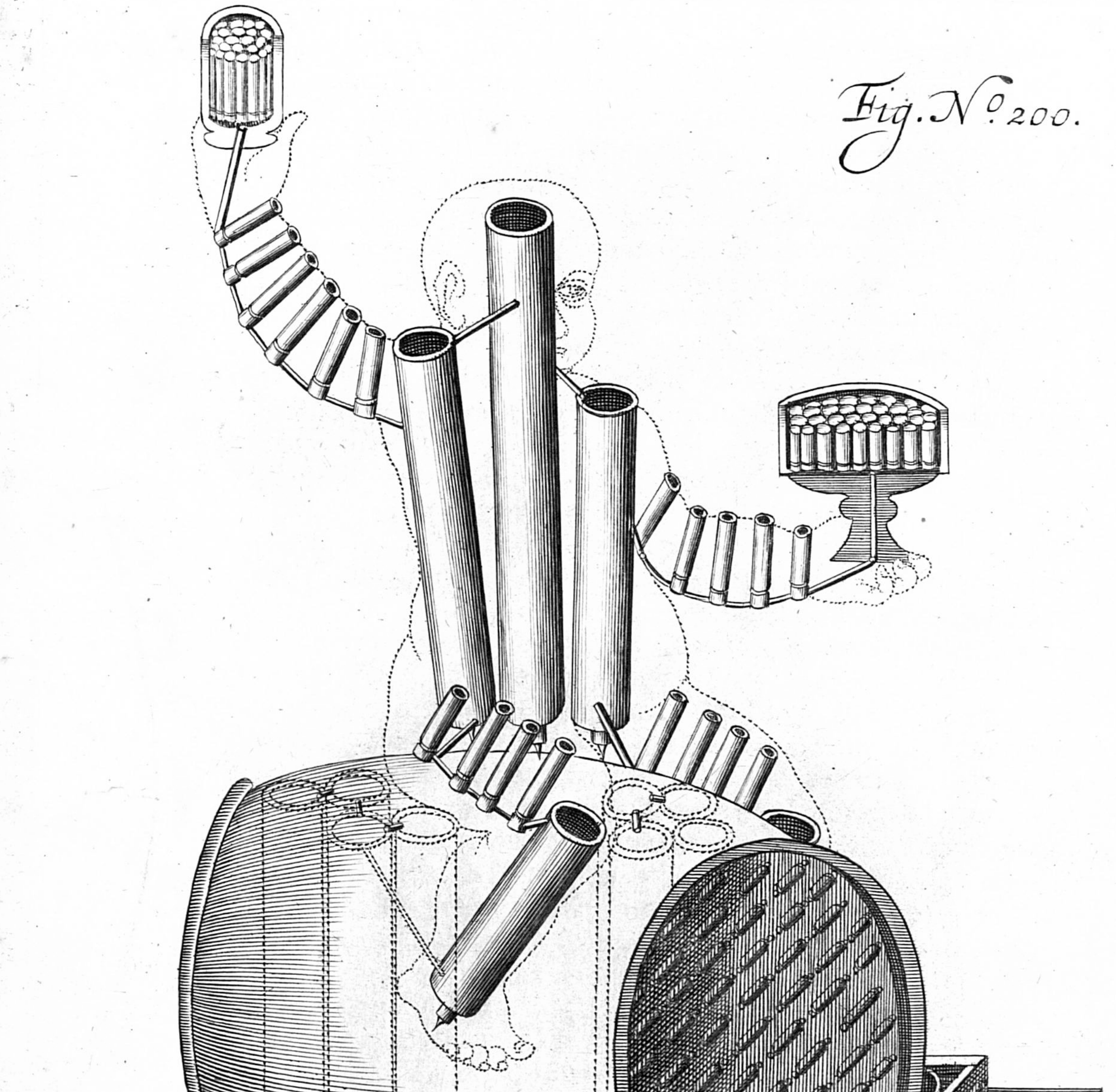
Or dans ces representations le Pirobolisté aura soin de faire paraistre son bon jugement dans la disposition & le bel ordre des diverses statuës, lesquelles doiuent auoir du rapport avec la fabrique de ces ouurages hydrauliques: comme par exemple vn Neptune tiré par des hypotames, vne Arethuse coucheé toute nuë, les Images des Nymphes, & des Nereïdes nageantes & flottantes à fleur d'eau, & se joüant auec des monstres marins: entre lesquelles Helis paraîtra montée sur un belier. Sirene sur un dauphin,& Europe sur un taureau; un Najade toute nuë;outre cela on y pourra representer la fable d'Acteon surprenant Diane & ses compagnes aux bains : la fiction d'Arion ; l'histoire de Ionas vomy par une baleine sur le bord de la mer, & quantité d'autres belles pensées qui se lisent chez les Poëtes, & dans les histoires sacrées & profanes. Ie vous enseigneray icy bas l'ordre qu'il faudra tenir pour former toutes ces differentes inventions. Mais il estoit necessaire que ie vous dy ces deux mots en passant touchant ces feux Nuptiaux & Genethliaques, sçavoir quels ils doivent estre, & à quoy ils sont les plus propres; mais il n'est pas à propos que ie m'y arreste d'avantage ceux qui auront l'esprit tant soit peu inventif, formeront mille projets differents de toutes ces pensées que ie leur ay fourny, & en construiront des machines artificielles qui ne causeront pas moins d'estonnement aux oreilles, que d'admiration aux yeux. Voyons maintenant le quatriéme & dernier lieu, auquel on peut employer les feux d'artifice.

Le quatrieme temps auquel nous pouvons mettre les feux d'artifice en œuvre, est celuy qu'on employe à faire des festins, des banquets, & des assemblées parmy les amis pour se bien-veigner les uns les autres. Ie crois qu'il ny a personne qui ne sçache,ou qui ne puisse bien conjecturer sans que ie luy dise,que Bacchus est celuy qui preside dans des pareilles occurrences, & que c'est luy qui triomphe pour lors,& qui l'emporte par dessus toutes les autres divinitéz qui pourroient s'y rencontrer.

Voila pourquoy nous luy erigerons pareillement des statues, à ses amis, à ses compagnons,& à toute sa suite, desquels nous tirerons les figures des mesmes sources d'où nous avons tirées celles des autres que nous avons depeintes cy dessus: ie commenceray premierement par l'histoire de ce Dieu des bouteilles, afin que le Pyrobolisté sçache rendre raison pourquoy on luy donne cete figure & non pas celle là, pourquoy certaine posture & non pas toute autre.

Bacchus suivant le tesmoignage de Diodore *lib.* 5. *antiquit. chap.* 5. estoit filz de Jupiter & de Semele qui fut élevé par des Nymphes dans la grotte de Nyse, qui est entre le Nil & la Phenicie,d'ou vient qu'elles luy imposerent le nom de Dionyse. D'ailleurs on le nomme Bacchus à cause d'une certaine couronne qu'il portoit sur la teste, laquelle estoit toute chargée de bayes, ou peut estre de ce mot *bacchari* qui exprime les cris & les hurlements que faisoient ceux qui celebroient ses orgies. Les autres l'appelloient le pere *Liber* comme qui diroit libre,& sans soucy,ou à cause qu'il delie la langue à ceux qui usent du jus de la vigne, ou peut estre à cause qu'il les delivre de tous soins, & fait perdre la memoire des travaux, des disgraces & des

Fig. N°. 200.



R

Fig. No. 201.



S

des miseres souffertes à ceux qui suivent ordinairement sa court. Escoutez Ovide.

> *Cura fugit, multo diluiturque mero,*
> *Tunc veniunt risus, tunc pauper cornua sumit,*
> *Tunc dolor & curæ, rugaque frontis abit.*

Mais Ausonius a bien mieux examiné sa genealogie, ses titres, & ses qualitez dans l'Epigr. 26. que voicy.

> *Ogygia me Bacchum vocat.*
> *Osyrim Ægyptus putat,*
> *Mystæ Phanacen nominant.*
> *Dionyson Indi existimant.*
> *Romana Sacra Liberum.*
> *Arabica gens Adoneum.*
> *Lucaniacus Pantheum.*

Il le fait donc parler luy mesme de la sorte, l'C[illegible] Bacchus, l'Egypte me prent pour Osyris, parmy [illegible] ie passe pour Phanasse, ie suis Dionise dans les Indes. Les Romains m'honorent comme Liber, l'Arabie me reconnoit pour Adonis, & la Lucanie pour Panthée: voila des denominations bien differentes & des qualités bien contraires, qui seront autant de formes diverses qu'on luy pourra donner pour le faire paraistre parmy vos machines artificielles.

Tout le monde est d'accord que c'est luy qui à inventé le vin, & qui à le premier planté la vigne, c'est ce qui à fait dire à Tibullus livre 2. Elegie 3.

> *At tu Bacche tener jucundæ consitor uvæ.*
> *Tu quoque devotos Bacche relinque lacus*

Voicy la description que Macrobe nous donne en son liv. 1. Saturnal. touchant le Simulacre de Bacchus. *Liberi Patris simulachra partim puerili ætate, partim juvenili fingebantur: præterea barbata specie, senili quoque. Coronabatur Pampineis, hedera, & ficulneis frondibus. Pampino quidem & ficu, ex memoria Nympharum Staphilæ, & Sycæ; hedera verò ex memoria Cissi pueri, qui fuerat in hanc plantam conversus. Effictus est aliquando in curru pampineo, & triumphans, qui pantheris modò, modò tigribus, ac lyncibus trahebatur. Silenus pando asello propter astans Bacchus & Satyris thyrsos in ferulas vibrantibus, cæteroque bacchantium comitatu, tum præeunte, tum subsequente.*

Aliquando etiam depingebatur pectore nudo muliebri, capite cornuto, vitibusque coronato, tigridi inequitans, manu dextra racemum prætendebat, sinistra poculum.

On nous representoit les simulacres de ce bon pere ce dit-il quelque-fois dans un âge qui tenoit en partie de l'enfance, & en partie de l'adolescence: tantost on le dépeignoit avec de la barbe, & tantost comme un vieillard. Il portoit sur son chef ordinairement une couronne de pampre, ou de liére, ou de fueilles de figuier quãd il paroissoit couronné de pampre & de figuier c'estoit pour honorer la memoire des Nymphes staphile, & Syce; mais on luy donnoit le liére à consideration du jeune Cissus, qui fût changé en une plante de son nom. Quelque-fois on le voyoit élevé sur un chariot triomphant chargé de pampre de vigne, & tiré tantost par des pantheres, tantost par des tygres, ou par des lynx. A costé de luy marchoit le bon vieillard Sylene monté sur son asne, acompagné d'un grand nombre de Satires, armez de thyrses, & du reste des Bacchantes qui marchoient en desordre devant & derriere luy.

En certains endroits on le representoit la poitrine toute decouverte, & les

avec les memmelles d'une femme, la teste armée de cornes, & couronnée de pampre de vigne, monté sur un tygre, & portant dans sa main droite, une grappe de raisins & dans sa gauche une cruche à boire. Tesmoing Albricus *lib. de imag. Deor.*

La raison pourquoy on le depeignoit ainsi nud, c'estoit pour nous donner à entendre la nature du vin qui ne peut rien tenir de secret.

On luy consacroit des tygres pour montrer qu'il ny a rien qu'on ne puisse dompter par la force du vin,

Quelques uns disent qu'il fit mourir Licurge: voulans dire par là que bien souvent les loix demeurent opprimées dans les republiques, où le vin est en usage sans discretion.

Dempsterus nous rapporte que Bacchus a aussi esté soldat, & qu'il a fait autresfois des grandes conquestes dans les Indes, voicy comme il en parle. *Tyrsus erat Bacchi hasta hedera obvoluta, quam exercitus ejus in India ad decipiendos rudes Indorum animos belloque inidoneos gestavit.*

On solemnisoit tousiours ses festes de nuit avec des flambeaux, comme nous avons dit cy dessus.

Les Compagnons de Bacchus, & ceux qui faisoient la principale partie de son train, estoient *les Silenes*, *les Satires*, *les Bacchantes*, *& les Bassarides*. *les Lenes*, *les Thyes*, *les Mimallones*, *les Nayades*, *les Tytires*, *les Nymphes*, *& les Faunes.*

Silene le pere nourissier de Bacchus, estoit representé par un bon vieillard, monté sur un asne, qui avoit la teste toute chauve: nous voulant tesmoigner par le triste équipage de ce bon homme que l'yvrognerie transforme en bestes brutes les hommes les plus sages & rend les esprits les plus forts, & les plus relevez aussi stupides que cet animal qui servoit de monture à ce Silene. C'est de luy que parle Senec dans son Oedipe acte 2.

> *Te senior turpi sequitur Silenus asella,*
> *Turgida pampineis redimitus tempora sertis,*
> *Condita lascivi deducunt orgia mystæ.*

Et Ovide dans son premier *liv. 1. de Arte.*

> *In caput aurito cecidit delapsus asello.*

Les vestements des SYLENES dans les jeux des Romains estoient des longes robes, tissuës de toutes sortes de fleurs.

Les SATYRES estoient couverts de peaux de boucs, & portoient par dessus une hure espouvantable.

FAUNE que les Latins appelloient *Faunus*, & les Grecs PAN estoit le Dieu des champs & des bergers, mais au reste fils de Mercure. Son simulacre avoit la teste faite comme celle d'une chevre, d une couleur rousse & bazannée, & portant deux cornes sur le front, la poitrine esclatante de rayons, il avoit toute la partie inferieure depuis le nombril jusques en bas herissée de poil, ses deux pieds estoient pieds de cheure, dont l'un estoit tortu. Macrobe en fait mention *liv. 1. Saturn. Chap. 23.*

Mais à quel propos me romp-ie la teste à vous entretenir de Bachus & de tout son trein? n'est ce pas assez de vous avoir montré au doigt les lieux où vous pouvez trouver de quoy vous satisfaire, que ceux doncques qui auront plus de loisir refueïllent ces autheurs citez; pour moy apres vous avoir donné quelques advertissements touchant la bien-seance & la belle ordonnance de nos machines à feu, ie passe à la distribution, ou oeconomie d'icelles.

Ad-

Advertissement. I.

Ie treuve que ce ne sera pas un petit ornement à nos machines recreatives & pyrotechniques, si l'Ingenieur a tant d'adresse que de pouvoir mettre judicieusement en pratique les ordres d'Architecture; soit qu'il veüille bastir des palais, dresser des arcs triomphaux, élever des pyramides ou des obelisques, construire des tours, ériger des colomnes, ou quelques unes de leurs parties seulement, representer des fontaines & tant d'autres choses semblables, dont les ordonnances dépendent de l'architecture civile. Voila pourquoy ie suis d'avis que nous dressions toutes ces pieces suivant un ordre ou Ionique, ou Corinthien, ou Romain que quelques autres appellent Italique & mixte. Il est bien vray que l'ordre Dorique, qui est veritablement le masle de tous les ordres, semble estre le plus propre pour les arcs triomphaux, les obelisques, les pyramides & toutes les autres machines qu'on peut ériger pour honorer les conquestes des grands Capitaines, qui auront remporté quantité de belles victoires sur leurs ennemis : mais toutefois parce que ces jours de triomphe sont ordinairement si comblez de joye, de cris d'alegresse, & d'applaudissemēts publiques, à cause de ces heureux succez & du prix inestimable de l'honneur & de la gloire que ces braves guerriers se sont acquis, qu'il semble qu'on n'en peut pas donner assez de tesmoignages exterieurs, d'où vient que ces ouvrages triomphaux veulent estre excellemment bien élabourez, & paréz de tous les ornements les plus riches, qu'on peut s'imaginer, neantmoins avec une certaine majesté qui ravisse les cœurs par les yeux: c'est pourquoy le Romain est le plus propre pour cet effet: car il est tout à fait triomphale, & à en soy ie ne sçay quelle grauité, & authorité royale acompagnée d'une grace nompareille: ce qui a obligé les Romains à s'en seruir si souuent dans des pareilles rencontres, Comme on peut conjecturer par ces arcs triomphaux de Constantin, & de L. Septimius Seuerus (pour ne point parler de ceux de Trajan & des autres Empereurs Romains, lesquels Omphrius Panvinus a remarqué jusqu'au nombre de quatorze) qui pour la plus part paroissent encore aujourd'huy tous entiers dans Rome.

L'ordre Corinthien & l'Ionique s'accorderont bien avec les ouvrages nuptiaux & festes natales; car la fabrique en est extrémement delicate & feminine, dont le premier est comparé à une jeune fille superbement attiffée, & parée de ses plus beaux attours; l'autre paroist comme une bonne matrone sans fard & sans superfluitez, couverte d'une robe fort modeste. Ces mesmes ordres pouront aussi servir à toutes ces machines qu'on preparera pour les feux de joye qui se font aux sacrées ceremonies & jours de devotion; pourveu toutefois que ces ouvrages soient en lieu où ils puissent estre veus du monde pendant le jour, car quelle apparence de consommer son temps, sa peine, & son argent à la fabrique d'une chose qui ne doit subsister que quatre moments, parestre fort esloignée de nos yeux, & peut-estre dans les tenebres de la nuit.

Les festins & les banquets veulent pareillement avoir un ordre de Corinthe: puisque c'est dans ces jours de recreations, que chacun fait esclater son luxe, sa vanité, & toutes les superfluitez qu'il se peut imaginer.

Les ordres les plus plats & les moins enjolivéz, sont tousiours les plus beaux pour les fontaines, tel qu'est le Toscan, & le Dorique entre-meslé de Rustique : car elles doivent representer ie sçais quoy d'aspre & de grossier : mais on pourra neantmoins corriger cete rudesse par des autres or-

dres plus delicats, & elebourez suivant les regles de l'architecture, particuliérement si on les employe en des temps qui exigent quelque chose de plus relevé que le commun: ou bien si d'avanture elles estoient toutes nuës, & sans aucun ornement exterieur, on y feindra du coquillage en apparence, sinon on y ajustera des petites gamayeux, des veritables cailloux, & petites conques marines.

Advertissement. 2.

Tous ces ornements accidentels, soit qui soient à plein relief, ou a platte peinture seront bien judicieusement ordonnéz, sans qu'il y paroisse aucune confusion, ou incongruité dans leur ordonnance. En sorte qu'aux inaugurations & sacres des Rois, on y appropriera des statuës qui representeront des histoires sacrées: aux triomphes des conquestes; aux nopces & nativitez, des dances, des balets, des bonnes cheres & autres semblables divertissements; & en fin aux banquets, des fictions qui exprimeront les caresses mutuelles & la joye qui regnent ordinairement dans les festins & assemblées des amis. Voyla pourquoy on se servira des couronnes & des sceptres aux sacres des Rois, mais aux inaugurations, on employra les mitres ducales, les armoiries des provinces, & des citez particulieres, les clefs des villes & des places, & toutes autres choses semblables qui regardent particulierement l'estat & la condition de ceux qu'on éleve à quelque degré d'honneur ecclesiastique.

Pour ce qui concerne les ouvrages des triomphes, on les pourra tirer des ornements de la colomne de Trajan l'Empereur, que le Senat Romain avoit autrefois fait eriger à ses signalées vertus, comme une marque perpetuelle de sa reconnoissance: voicy l'ordonnance dans laquelle George Fabrice le Chemnicien nous la depeint, dans sa Rome Chap. 7. *Columna ipsa pario marmore incrustata, qua res gestæ Trajani, & præcipuè bellum Dacicum est expressum. Cernere in ea est formas munitionum, popugnaculorum, pontium, navium: item fortia militum opera, lignantium, ædificantium, castra metantium, fossas agentium, equos adaquantium, trophæa ferentium, in triumpho euntium: item formas thoracum galearum, clypeorum, scutorum, zonarum, lituorum, pugionum, pilorum, gladiorum, pharetrarum, aliorumque armorum. Ab ea parte in qua inscriptio est, victoriæ sunt alatæ, cum duabus aquilis.* &c.

Cete colomne estoit, reuetuë d'une crouste du plus beau marbre Parien qu'on pût voir sur lequel estoient representez tous les beaux faits d'armes de l'Empereur Trajan, & principalement la guerre Dacique. On y pouvoit aysemẽt remarquer toutes les places fortifiées, les bastions & ravelins, les ponts, & les vaisseaux de guerre: outre cela tous les atteliers des entrepreneurs, & les employs differents des soldats, vous y voyez d'un costé ceux qui scioiẽt coupoient & charpentoient les bois, ceux qui d'un autre costé les assembloient, icy on en voioit qui formoient & fortifioiẽt un camp, là d'autres qui conduisoient des lignes d'approches & des retranchements, ceux cy abbrevoient leurs chevaux, ceux là estoient chargez de trophées, & ces autres sembloient conduire un Conquerant en triomphe: d'ailleurs vous y voyez des corcelets, morions, gantelets, pavois, escus, ceintures, trompetes, poignards, javelines, espées, carquois, & toutes sortes de pareilles armes. Voyez le reste chez l'autheur mesme.

Prudence nous depeint fort naïvement dans son liv. 2. parlant de Simmachus Prefet de la ville, les arcs triomphaux, & les ornements desquels on avoit acoûtumé de les parer par ces vers.

Fru-

Frustra igitur currus summo miramur in arcu,
Quadrijuges stantesque duces in curribus altis,
Fabricios, Curios, hinc Drusos, inde Camillos,
Sub pedibusque ducum captivos poplite flexo,
Sub iuga depressos, manibusque in terga retortis.

Sur les corniches des ces arcs triomphaux nous ne voyons ce dit-il que des chariots de triomphes des conquerants pompeusement trainez sur des chars triomphants, des Fabrices, des Curius, des Druses, & des Camilles, & des Captifs humiliez aux pieds des vainqueurs ayans les mains garrotées par derriere le dos.

A toutes ces histoires icy on poura adjoûter des bouquets militaires de diverses sortes, ou des couronnes desquelles nous avons parlées cy dessus: mais on prendra bien garde de les employer dans les triomphes sans confusion & bien à propos : c'est à dire qu'apres une victoire remportée en pleine campagne on pourra se servir des couronnes de laurier, apres une ville forcée & une place emportée, on y en mettra des ailées; pour un combat navale, des couronnes garnies de poupes & de proües; celles de fueillages de chesne pour ceux qui auront conservé leurs concitoiens: pour un siége levé des couronnes d'herbes des prés; d'olivier pour ceux qui auront rendu la paix à leur patrie. Le Pyrotechnicien fera pendre aussi quantité de guirlandes & de festons (que les Italiens ont ainsi appellé de ce mot *festivitas*) comme des marques de joye : or ces festons sont des certains ornements ou jonchées de fleurs, de fueilles & de fruits entretissus les uns parmis les autres par un agreable meslange, & une diversité ravissante des fruits, se rencontrans avec les fleurs & des fleurs avec les fueilles. Si est-ce toutefois qu'on fait plus d'estime dans les ouvrages triomphaux des festons & guirlandes, où il y a peu de fleurs, mais force fruits entremeslez de fueilles, & de rameaux de Liére ou de Laurier : outre cela il vous sera permy de mesler parmy vos ornements des rameaux destachéz, des fueillages de Liére, de Laurier, d'Olivier, de Pampre de vignes indifferemment arrengées, non pas à la volée pourtant, & sans sçavoir si on a pas quelque raison contraire pour les mettre dans un autre lieu, ou dans une autre posture.

Aux ouvrages sacrés on employra des Cherubins, des palmes, des pommes de grenades, des croix, des estoiles, des emblémes sacréz, representans des misteres pieux & divins, pour toucher les cœurs aux spectateurs, & leurs faire naître dans l'ame des bons mouvements de pieté & de devotion.

Les ornements & accessoires desquels on embellit les machines qu'on erige aux jours des nopces, des nativitez, des festins & banquets, sont les bouquets tissus de roses, de lys, de violettes, de narcisses & d'autres fleurs : bref de quantité de fruits, comme sont les pommes, les poires les raisins de toutes sortes, les prunes, les olives, les nesfles, les dates, les citrons, les Oranges, les grenades, les coings, les melons, les concombres, & pepons & mille autres sortes de fruits que vous connessez aussi bien que moy, lesquels toutefois vous reliérez en encarpes ou festons, avec des fueilles d'olivier ou de vignes entremeslées, ou bien vous les ajusterez en divers lieux comme nous dirons cy dessous ; ce qui donnera une grace nompareille à vostre architecture pyrotechnique : il ny aura point de danger d'y representer quãtité de petits oyseaux naivement dépeints & branchéz sur des rameaux de palmiers, ou sur des grappes de raisins: outre cela des cornes d'abondance, des espics, & des manipules de froment ou

ſeigle en eſpics : d'avantage dans les convives & feſtins,vous y pourrez faire peindre ou mettre en relief des couppes, des taſſes, des phioles, des bouteilles, des cruches, des barils, des tonneaux, des plats meſme chargez de viandes, des paniers pleins de deſſert, des aſſietes & des coûteaux & toutes autres uſtenſilles de table, & ce qui paroiſtra auſſi beaucoup toutes ſortes d'inſtruments de muſique, tels que ſont les cytres, les guiterres, les mandores, violons, baſſes, flutes, cornets, haut-bois, & toutes choſes ſemblables. Aux rejoviſſances des nopces vous y repreſenterez particuliérement les armes tant de l'eſpoux que de l'eſpouſée : on les attachera, ou ſur la friſe (ſi ce ſont des colomnes) ou contre le fuſt de la colomne meſme, enjolivées de fleurs,de fueïlles, & de rubans tout à l'entour; ou bien on les pendra dans les pierre d'attête des baſes; en fin on les placera ou l'on les jugera le plus à propos, pourveu qu'ils ne troublent en rien l'ordre & la ſymmetrie de voſtre architecture, pour ce qui touche le ſecret de faire pareſtre en l'air des caracteres de feu artificiel, repreſentans les noms de l'eſpoux & de l'eſpouſée,ou quelques autres deviſes ingenieuſes, ie n'en diray rien icy,puis que i'en ay de-ja fait mention ailleurs.

On ornera les fontaines de toutes ſortes de coquillages, de petites pierres de diverſes couleurs, de petits gamayeux, pointes de Diamants, cailloux luiſans,de l'un & de l'autre coral,des eſclats de marbre: & de mille ſemblables petites fantaiſies qui ſerviront d'enjolivement ſoit qu'elles ſoient naturelles ou feintes : de plus vous ferez peindre des reptiles & inſectes de toutes ſortes, commes des crapaux, des grenoüilles, ſerpents, couleuvres, lezards, viperes, ſauterelles, cigales, eſcarbots, hannetons, mouches,formis, grillons, abeilles, araignées, chenilles, limaſſons, ſanſuës, eſcreviſſes, & une infinité d'autres animaux qui hantent naturellement les eaux; parmy leſquels vous pourrez encore entremeſler des fleurettes, & herbes aquatiques : comme auſſi des muffles de lions, ou des teſtes d'ours ayans la gueule beante : vous y pourrez pareillement repreſenter quantité de petits animaux comme des heriſſons, des belettes, eſcurieux, des rats, des loirs, lapins, lievres, loutres, & tant d'autres: & en fin tous ces oyſeaux dont le ſexe eſt douteux tels que ſont, les oyes, les canards, les plongeons, les ſarcelles, les cygognes,les cygnes, & les arondeles, & tous ceux qui ſont de cete nature.

Advertiſſement. 3.

On fera les ornements & habits des ſtatues humaines, des veſtements les plus anciens que l'on pourra tirer des monuments des antiquitez; tels que eſtoient iadis les habillements des Romains, car vous m'advoüerez qu'il n'y a rien de ſi beau,ny qui plaiſe d'avãtage à nos yeux que toutes ces ſtatuẽs couvertes de robes differentes en noms parmy eux;auſſi bien qu'en figures, car ils avoient la togate, la ſagée, la pretexte, la trabée, la paludaire & l'eſtolée, qui ſe voient dans les reliques de ces anciennes ſtructures & dans ces vieilles medailles qui ſe rencontrent encore aujourdhuy, la forme & l'uſage deſquels ſe treuvent décrits chez Nonnius, Marcellus, Iuſtus Lipſius, Roſinus,Dempſterus,& pluſieurs autres anciens eſcrivains.

Vous reveſtirez ſi vous voulez ces ſtatuës de peaux de lions, de tigres, de leopards, de linx, de pantheres, de loups, d'ours, & de pareils animaux ſauvages & feroces,pour imiter en cela ce qu'on fait autrefois ces Anciens Heros qui ſe ſont reveſtus des depoüilles de ces beſtes farouches.

Adjoutez encore à ces ornements toutes ſortes d'armes militaires, leſquel-

quelles paraiſtront d'autant plus agreables aux yeux du monde, qu'elles repreſenteront plus vivement le viſage de cete groſſiére antiquité.

Voila pourquoy ie treuve que ce ne ſera pas un petit ornement que d'y faire peindre ou relever en boſſe des fondes, fuſtibales, arcs, arbaleſtes, des eſpieux, lances, fariſſes, pertuiſannes, piques, & demyes piques, des fleaux, des dards, javelines, eſtocs, zagayes, des haches, & des marteaux d'armes, des maſſes, des eſpées, & des ſabres, adjoutez y encore des bouclíers, des eſcus, & des pavois, des halecrets, plaſtrons, cuiraſſes, hauſſe-cols, gantelets, taſſettes, genoüilliérez, & toutes les armes offenſives & deffenſives dont ſe couvroient les anciens Romains vous y pourrez mettre encore ces antiques eſcopetes arquebuſes, arcs, fleſches & carquois qui ont eſté en uſage du temps de nos peres : toutes ces armes orneront à ravir tous nos ouvrages artificiels, particuliérement les ſtatuës, les trophées, arcs triomphaux, & toutes autres choſes ſemblables. En fin pour dire beaucoup de choſes en peu de mots vous vous donnerez de garde le plus qu'il vous ſera poſſible de ne point faire une choſe deux fois, ou qui ait de-ja eſté faite par un autre, ou qui ſoit trop vulgaire, mais vous inventerez touſiours quelque choſe de nouveau, changerez les fabriques, renverſerez les ordres, & varierez les ornements en elle ſorte, que vous puiſſiez cauſer de l'admiration, & de l'étonnement aux yeux de vos ſpectateurs, lors qu'ils verront des ſi grandes nouveautez dans vos inventions, des agréements ſi rauiſſants dans leurs ordonnances, & des effets dans la preparation des matieres, qui ſeront tout à fait au de là de leur eſperance & de leur attente : car comme dit Serlius, les choſes qui ſe font par une voye vulgaire, ſont bien quelquefois le ſubjet de nos loüanges, mais iamais de noſtre admiration.

De l'Economie ou Diſtribution des ouvrages artificiels dans les Machines Pyrotechniques recreatives ; & de quantité d'autres choſes touchant le meſme ſubjet.

L'Explication du Thematiſme, ou de la bien-ſeance qui s'obſerve dans les Machines Pyrotechniques recreatives, a eſté beaucoup plus prolixe que ie ne penſois pas qu'elle deût eſtre : mais i'eſpere traiter cete derniere partie avec bien plus de brieveté, par des certaines regles fort compendieuſes & ſuccinctes, par leſquelles ie vous donneray à conneſtre l'œconomie & la veritable diſtribution des ouvrages pyrotechniques dans les machines recreatives, qui comprendront ſuccinctement la pratique manüelle. Comme il s'enſuit.

1.

D'abord que l'Ingenieur à feu aura conceu quelque belle penſée dans ſon eſprit pour le deſſein d'une machine pyrotechnique, il faut neceſſairement qu'il la ſçache bien exprimer par ſes idées, qui ſont l'Ichnographie, l'Orthographie, & Sçenographie : Et pour cét effet il eſt neceſſaire ſçavoir un peu deſſeigner, ou tout au moins crayonner (comme dit Vitruve) afin qu'il puiſſe avec moins de difficulté coucher ſes deſſeins ſur le papier tracer ſes plans, lever ſes profils, pour les pouvoir propoſer nettement à ceux qui font la deſpence des machines que l'on veut conſtruire.

2.

Ce ne ſera pas aſſez d'avoir Crayonné legerement ſur un papier la forme de la fabrique qu'il deſidera repreſenter, il ſera bon auſſi qu'il ſçache faire

des modeles & prototypes de bois de cire, de plastre, de papier ou de linge collé emsemble, afin que par ce moyen tous les deffauts, inconveniants & deformitéz puissent mieux paraistre, & consequemment estre corrigéz avant que la machine soit bastie.

3.

Aussi tost qu'il aura veu que son dessein agréera, il faut d'abord qu'il ayt égard aux frais & à la despense que l'on y veut faire, afin qu'il proportionne les grandeurs de tous les corps suivant la petite mesure du modele; & qu'il puisse traitter avec les ouvriers desquels il a besoin pour luy ayder dans son entreprise; faire marché avec eux tant pour leur salaire particulier, que pour tout le reste de ce qui sera necessaire pour mettre sa machine artificielle dans la perfection qu'il se sera proposé. C'est ici où l'Ingenieur doit tesmoigner qu'il est extrémement fidel & bon mesnager en la distribution de l'argent d'autruy: ce qui luy sera fort aysé à faire, pourveu qu'il n'exige pas des choses qui soient difficile à recouvrer, ou de trop grand prix; s'il n'y recherche pas son interest particulier, & si sous esperance de recevoir des presens de ses ouvriers il ne depense pas trop liberalement, ou plustot avec trop de prodigalité les choses desquelles il sera obligé de rendre conte, sinon en ceste vie pour le moins en l'autre devant celuy qui ne peut estre jamais trompé.

4.

Lors que l'on aura commencé à mettre la main à l'œuvre, tout de bon, il prendra diligemment garde que tous ses ouvriers ne travaillent point negligemment à la preparation de toutes les matiéres, & quils ayent à observer ponctuellement toutes les regles de nostre Art, sans qu'ils en negligent la moindre circonstance du monde, qu'ils construisent les fuzées, les petards, les globes, les tuyaux & ce qui s'ensuit, le plus exactement qu'il leur sera possible, afin que le tout puisse reüssir à l'honneur de l'Architecte, que l'on en tire un loüable effet, & que la depence n'en soit pas vaine.

5.

Premierement les Charpentiers feront suivant la proportion des mesures du modele, avec des soliveaux & autres pieces de bois, l'ordonnance de toute la machine, laquelle comprendra la grandeur & grosseur de tout le corps de la fabrique future: mais toute vuide par dedans neantmoins, en bastissant seulement, & faisant les assemblages des chantiers, & des membrures avec les traverses, afin que toute la fabrique soit ferme, & inébranlable dans son assiete. I'entens seulement parler icy des grandes machines telles que sont les palais, les arcs triomphaux, les tours, les chasteaux, & toutes celles qui sont de pareille consequence: car pour le regard des colomnes, des piedestaux, fontaines, obelisques, pyramides, statuës humaines, ou representations de divers animaux, tous ces ouvrages requierrent une ordonnance toute particuliere: quoy que neantmoins on puisse bien se servir de cete voye pour en construire quelques uns de ceux-cy, comme vous le pouvez remarquer aysement dans les desseins d'un dragon que ie vous represente aux nombres 197 & 198, dont le premier vous donne à connestre la base sur laquelle toute la masse de la machine doit estre assemblée & bastie; l'autre fait voir la forme de tout le corps de l'animal, avec l'ordre & la disposition interieure de tous les ouvrages pyrotechniques, & feux artificiels qui entrent dans sa structure. Mais pour ce qui est de l'ordonnance des gran-

grandes, & puissantes machines, je vous les represente aux figures, tant orthographiques, que scenographiques du rempart d'un chasteau desseigné en la lettre A, sous le nombre 204. Il sera aussi fort aisé d'eriger des tours rondes ou polygones, des colomnes ou des obelisques, pourveu qu'elles ne soiēt pas trop grandes, sur des troncs d'arbres, ou sur des grands blocs de bois ronds ou polyedres representans à peu prés des tuyaux, comme je vous ay enseigné au Chapitre superieur: (considerez la figure de la tour desseignée au nombre 204. dont la forme n'est pas beaucoup esloignée de celle d'un certain tuyau décript & dépeint au Nomb. 192.) or les plus grandes seront basties de grosses poutres, longs soliveaux, & de bonnes planches lesquelles renfermeront dans leur interieur quantité de tuyaux, & autres ouvrages artificiels: adjoûtez encore à toutes ces inventions, des pilastres, des parastates, des architraves, des chapiteaux, des piedestaux, des colomnes, & des pyramides faites de planches; ou pour le moins formées de quatre ou plusieurs guindes, perpendiculairement élevées sur les angles des bases, & se joignantes toutes en un point vers le haut (ce qui est propre à la pyramide) ou bien vous formerez des parallelipipedes, ou des prismes polyedres, ou des pyramides vuides, & percées de bout en bout, puis envelloppées de toile trempée de cire ou de colle, ou bien revestuës d'un papier collé, mais par dedans elles seront remplies, d'un ou de plusieurs tuyaux, & de fuzées montantes avec leurs perches proprement adjustées dans les vuides, entre les tuyaux, & contre les parois de la machine mesme.

6.

On pourra pareillement former les statuës humaines en deux façons comme aussi celles de toutes sortes de bestes.

Premiérement: Le sculpteur taillera en bois des corps avec tous leurs lineaments & leurs muscles apparemment distincts, suivant les mesures & la forme que le Pyrotechnicien se sera proposée; il les representera ou nuds, ou revestus comme bon luy semblera: puis apres les avoir enduits de savon ou de cire, il les revestira d'une croûte espaisse d'une ou de deux lignes, faite d'une certaine boüillie ou paste de papier petrie avec de l'eau de colle: on les fera seicher par apres à petit feu: puis cete croûte qui couvre ladite statuë estant seiche, elle sera divisée en deux parties, c'est à dire qu'elle sera coupée des deux costez jusques sur le bois avec un bon couteau cōmençant depuis le sommet de la teste, & continuant jusqu'à la plante des pieds: & par ainsi il vous sera facile d'enlever cete peau de papier qui en sa forme representera la statuë d'un hōme ou d'une beste. Dans le vuide vous ajusterez bien adroitement un ou plusieurs tuyaux, lesquels auront esté premiérement forméz suivant l'incurvation des membres de ce corps, bien liéz & bien garrotéz, de peur que la violence de la poudre ne les dissipe avant qu'ils ayent fait leurs effets entiers: & si on se souviendra de les attacher tous sur quelque base solide & ferme, afin qu'ils ne branslent ny vacillent aucunement: en fin on les couvrira de cette couverture de carton, puis on recollera les commissures fort & ferme.

Il y en a qui se contentent de revestir de cete croûte de carton, un seul tuyau seulement, lequel passe de bout en bout à travers le corps de la statuë; comme on le peut fort bien remarquer dans le simulacre de la Fortune desseigné au Nomb. 202. Mais il s'y en treuve d'autres qui remplissent dextrement les bras, les cuisses, les mains, & les pieds, de fuzées courantes, ou de petards, ou bien de tuyaux fort artistement arrengez lesquels, se communi-

muniquent ſucceſſivement le feu par des petits canaux qui le portent de l'un à l'autre juſques à la conſomption du dernier. Cét ordre icy ſe peut voir dans le deſſein de cét autre ſimulacre de Bachus deſſeigné au N° 200: mais je vous adverty icy de rechef qu'il doit eſtre ferme & areſté ſur un appuy ſolide, en ſorte qu'il ne branſle, ny ne pende en l'air: voila pourquoy il eſt neceſſaire que le col, les bras, les reins. les cuiſſes, les jambes, ſoient garnis de lames ou baguettes de fer courbées & pliées ſuivant les angles qui ſont formés tant des membres & du corps, que des membres entr'eux, lors qui ſont courbèz, penchéz, racourcis, ou eſtendus: & voire meſme le corps entier ſera fortifié par dedans de ſemblables garnitures, ſi d'avanture il eſt dans une ſituation panchée en arriere ou en avant, à droite où à gauche. Or pour ce qui touche le moyen de trouver les grandeurs & ouvertures des angles qui ſont formez par les differentes inflexions & recourbements des membres & du corps, vous les pourrez ayſement prendre toutes avec deux certaines petites regles attachées enſemble à l'un des bouts par un petit axe qui paſſe à travers, en ſorte que vous puiſſies facilement les ouvrir & les reſſerrer pour en former des angles obtus, aigus ou droits ou tels qu'ils ſe treuveront dans les replis de la ſtatuë courbée: Cét inſtrument eſt fort commun parmy tous les charpentiers & tailleurs de pierres: & ne reſſemble par mal, quant à ſa forme, à un compas de proportion, duquel on ſe pourra fort bien ſervir dans un beſoin pour faire cét effet.

La ſeconde voye que l'on tient pour former ces ſtatuës eſt telle: ſuivant la grandeur & forme de quelque corps, ils forment & compoſent, avec quantité de ces tuyaux de papier que nous avons décrit au nombre 189 la moitié de la ſtatuë, à ſçavoir la partie qui comprend la poitrine, les memmelles, le ventre, le dos, & le reſte des mẽbres inferieurs puis avec des tuyaux un peu plus petits, ils formẽt le col, la teſte, les bras, les cuiſſes, les mains, les pieds & toutes les autres extremitéz du corps, en les pliant & façonnant tous comme bon leur ſemble ſur des globes de bois, chargez d'une matiére lente, & tellement percez en deux endroits, que le repli du membre le requerera: dans ces trous on y inſere deux petits canaux, proprement ajuſtéz ſur les fonds des tuyaux pour y donner entrée au feu, lors que ces boules l'auront receu. Toutes ces circonſtances eſtans bien & deuëment pratiquées, on reveſt la ſtatuë de quelque habillement de toile, ou de ſoye, ou de papier ſi vous voulez, taillé, couſu & bigarré ſuivant le deſſein de l'Architecte. On ajuſte ſur le tuyau qui fait la teſte de la machine un maſque de carton: on luy chauſſe auſſi des ſouliers de papier aux pieds, & des gands aux mains, ou bien on fait en ſorte qu'ils ne paroiſſent point. On met ordinairément dans la teſte, un globe chargé d'une matiére lente. Quelque fois auſsi on perce ces globes en pluſieurs endroits, ſi on veut faire paraiſtre une pluye, ou bien des grands rayons de feu, tels que produiſſent les globes ſautans, c'eſt ce que vous fait voir celuy ſur lequel le ſimulacre de la Fortune eſt poſé en la figure au nombre 202.

Il faut toutefois que je donne advis icy au Pyroboliſte, qu'il ait à diligemment affermir par deſſous, tous les tuyaux qui forment les membres du corps, & de les unir & acoupler tellement l'un avec l'autre qu'ils puiſſent ayſement eſtre ſeparez par la violence de la poudre, afin que les premiers n'entrainent pas quant & ſoy ceux qui ne ſeront pas conſommé; car autrement toute voſtre entrepriſe ne produiroit pas les effets que vous vous en ſeriez promis.

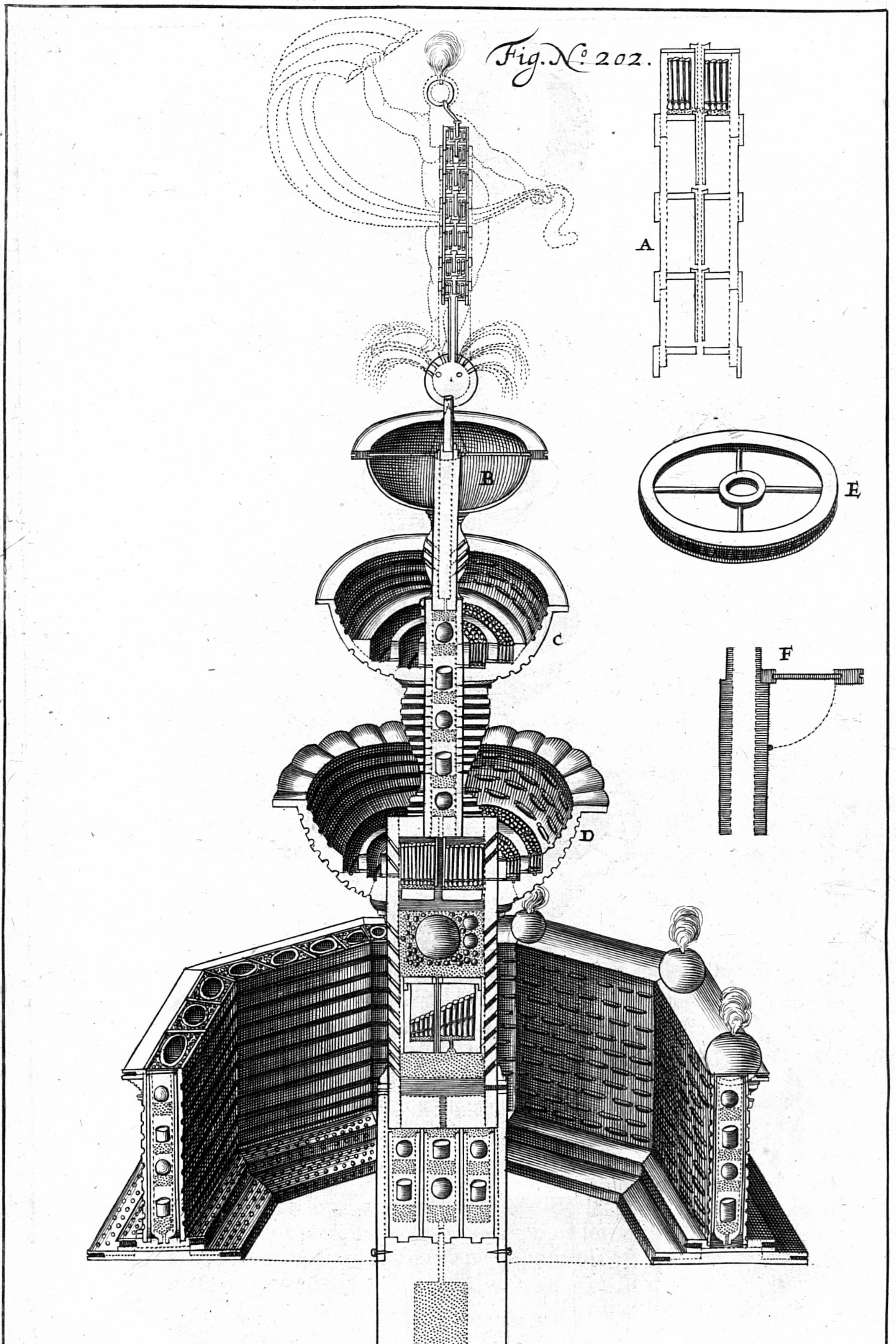
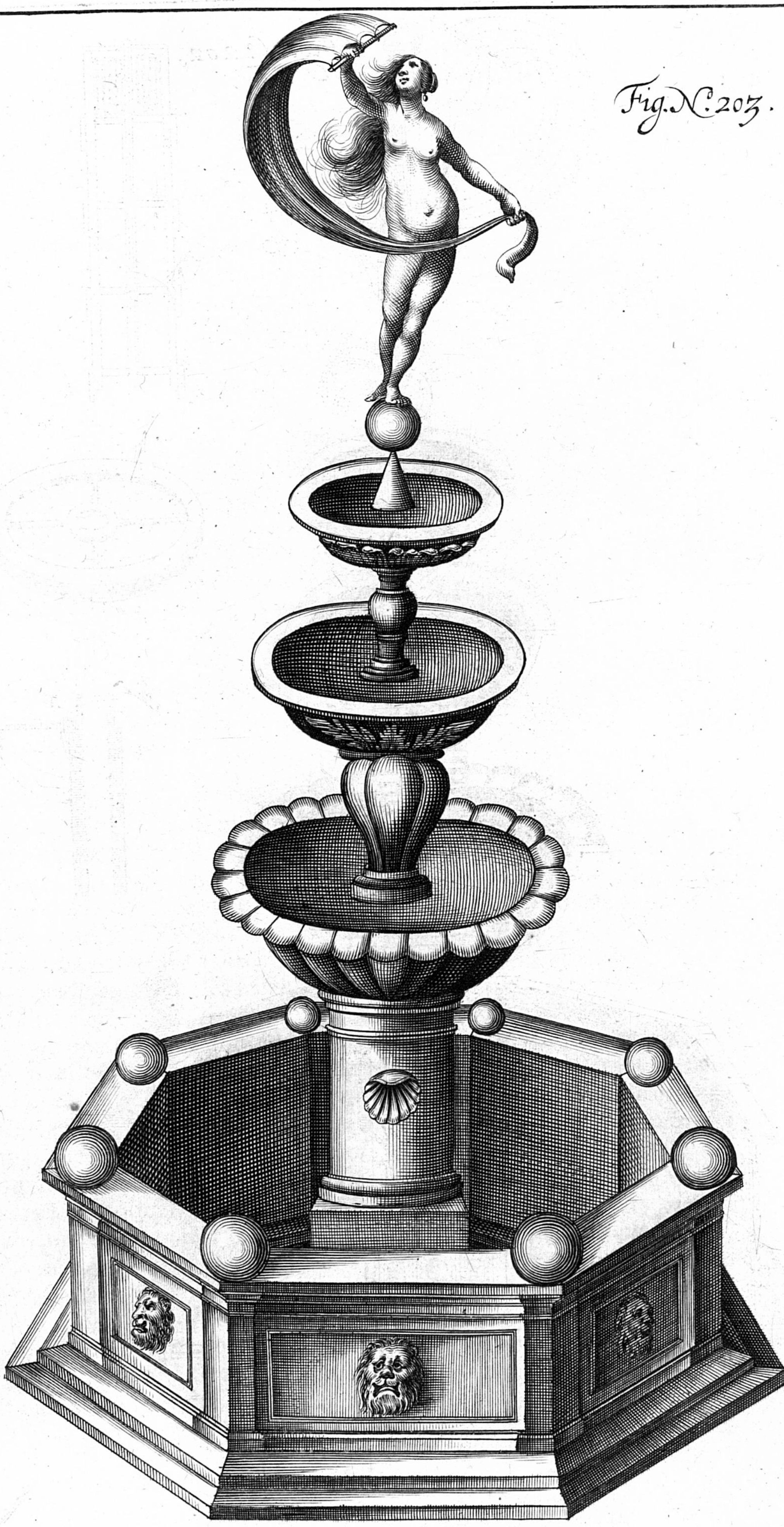
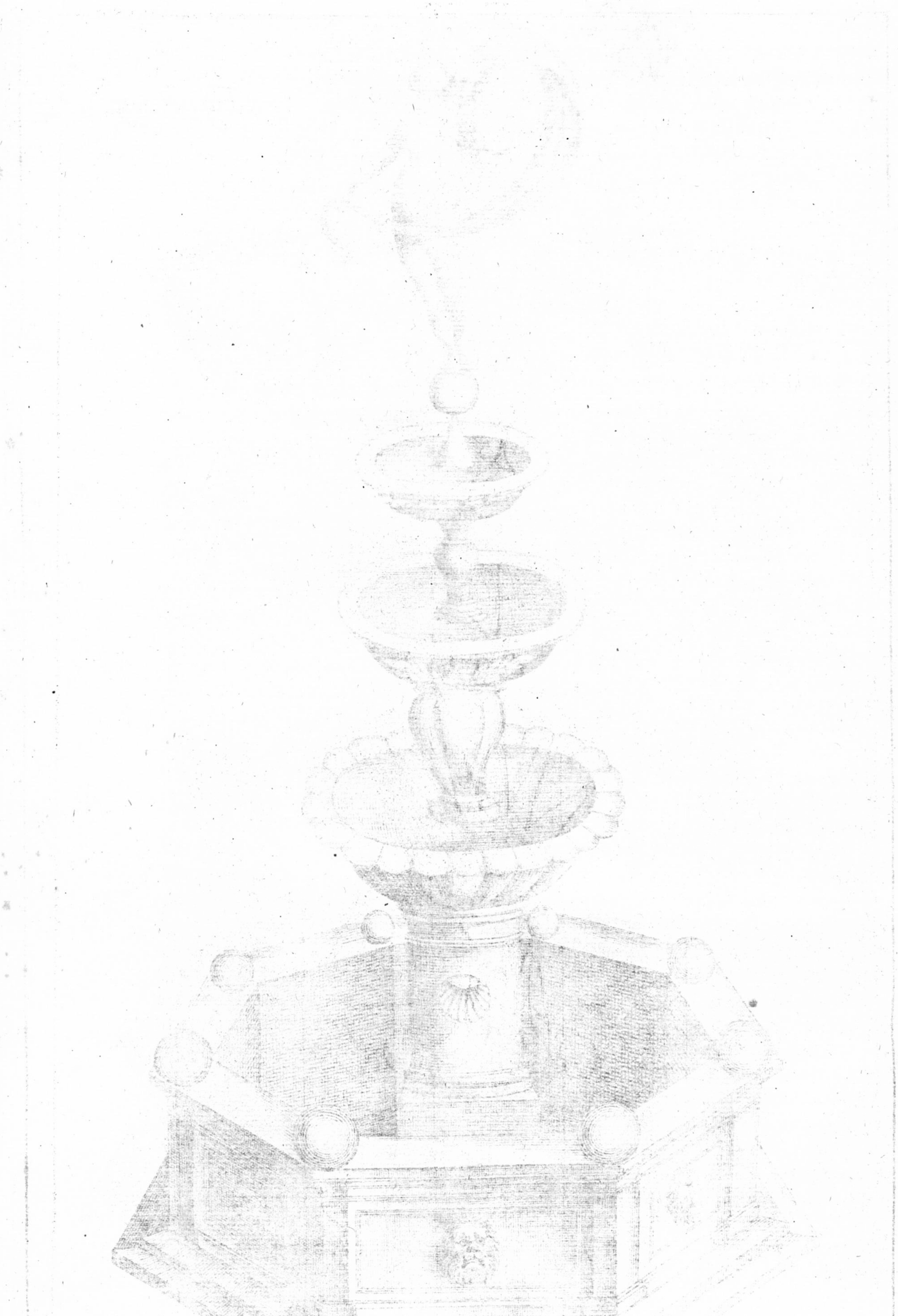

Fig. N°. 202.
A
B
C
D
E
F
T

Fig. N°. 203.



V



7.

On reveſtira tous les animaux que l'on deſirera repreſenter de leurs propres peaux, afin qu'approchans plus prés du naturel, ils trompent mieux les yeux des ſpectateurs: toutefois on aura ſoin de couper ces peaux toutes en petites pieces puis les recoudre aſſez legerement & à grands points, afin que lors que les feux d'artifices viendront à faire leurs efforts pour ſortir, ils ne rencontrent aucun obſtacle qui les puiſſe retarder, les faire biaiſer, ou rebrouſſer chemin; mais que d'une action libre ils puiſſent s'enlever en l'air ſans ſe faire aucune violence, ny ſouffrir la moindre contrainte du monde dans leur depart. Il faut entendre la meſme choſe des habillements des ſtatuës humaines, ſoit qu'ils ſoient de papier, de toile peinte, ou de ſoye: particulierement ſi les feux d'artifice ſont tellement diſpoſez dans ces corps, que non ſeulement on ait deſſein de les faire enlever perpendiculairement, mais auſſi obliquement, à droite & à gauche.

8.

Les Globes aquatiques ſeront pareillement reveſtus d'eſcailles de poiſſons, d'ailes ou de plumes d'oiſeaux de mer ou de riviere.

9.

Les reveſtures des chaſteaux, des palais, des arcs triomphaux, des tours &c. s'ils ſont fait de planches apres les avoir garnis par dedans de diverſes eſpeces de tuyaux & d'autres feux artificiels ſeront couvertes de quantité de petards de papier ou de fer; en formant des canaux ſur leurs plans oppoſez, & ajuſtant les petards de la meſme façon que ie vous l'ay enſeignée cy deſſus dans la conſtruction des boucliers & des eſcus, & dans le meſme ordre qui ſe void aux figures deſſeignées au nombres 200, 202, & 204, aux lettres B & D.

10.

Entre pluſieurs regles methodiques ſur leſquelles vous pouvez fonder toute l'ordonnance & la bien-ſeance de cét art en tant que pratique, & la belle diſpoſition des feux d'artifice, voicy la plus generale que ie vous peux donner: à ſçavoir qu'il n'y ait aucune particule dedans, ny ſur la machine qui ne ſoit occupée de quelque feu artificiel: Voila pourquoy toutes les poutres, ſoliveaux, traverſes, planches & ais, les chapiteaux des colomnes (s'il y en a) les incombes, les paraſtates, les liſteaux, les canellures, les corniches, les friſes, les architraves, les modillons, dentilles, ſaillies, trigliphes, les goutes & clochettes, les metopes, & en fin les plinthes, piedeſtaux, apophiges, & les baſes, de plus tous les enrichiſſements & arceſſoirs comme les couronnes, fueillages, feſtons, fruits, fueilles, fleurs, diverſes beſtioles, inſectes & reptiles, les armories & eſcus, armes de toutes ſortes, & pour dire beaucoup en un mot tout ce qui fait corps ne demeurera point depourveu, ſoit de petards, d'eſtoiles ou d'eſtincelles, de fuzées courantes, ou de montantes, ou de petits mortiers chargez de globes à feu. Pour ce qui touche la façon de conſtruire les baſſins avec leurs piedeſtaux, & le moyen de garnir les marches & degrez des fontaines avec les petards & fuzées, on le pourra remarquer ayſement aux figures marquées ſous les lettres C & D.

11.

On diſpoſera quelques petards de fer en byaizant, d'autres ſeront poſez perpendiculairement à l'horizon: mais leurs lumieres ſeront tournées aux uns deſſus aux autres deſſous, une partie à droite, & l'autre à gauche

ainsi ils seront tous diversement & alternativement disposez le long des canaux. On observera aussi bien diligemment que les doubles petards, c'est à dire ceux qui en contiendront deux ou trois autres plus petits, ayent leur situation perpendiculaire à l'horizon.

12.

Or comme toutes sortes de choses ne plaisent pas à toutes sortes de personnes; & que ce qui agrét à l'un & bien souvent desaprouvé d'un autre: & consideré d'ailleurs que nos ouvrages ne doivent pas estre approuvéz d'une personne seulement d'entre tous les spectateurs; mais diligemment examinez de plusieurs à qui il est necessaire que le Pyrotechnicien obeisse; pourveu que cete pluralité ait dans l'esprit assez de force & de capacité pour juger de nos ouvrages, car autremenr il vaudra beaucoup mieux plaire à peu, & plaire à gens qui y soyent bien entendus, que non pas rechercher les applaudissements d'une populasse ignorante, ou en craindre leurs discours scandaleux & medisants. Voila pourquoy il entremeslera parmy ces petards, des fuzées courantes ou montantes, & d'autres inventions pyrotechniques, afin que de temps en temps, & par intervalles elles partent & s'enlevent en l'air pour augmenter leur divertissement & éviter leurs reproches. De plus si l'Ingenieur treuve à propos, ou si celuy qui fait la dépense de toute la fabrique veut absolument que l'on fasse voir quantité de feux tout d'un temps, ou que la descharge des petards soit plus frequente, on fera faire grand nombre de lumieres en divers endroits de la machine, par lesquelles le feu puisse estre introduit quand on voudra, dans les ouvrages qui sont renfermez dans le corps de la fabrique. Car il y en a des certains qui ont de coûtume de faire une seule lumiere sur le sommet de la machine seulement, afin que toute la masse de ces feux fasse son effet, comme par un ordre successif, & continuel: mais en cecy il faut suivre la volonté de l'Ingenieur: il est bien vray que cete façon de donner feu aux machines est bien artificieuse, mais l'autre est bien plus seure & moins perilleuse.

13.

On fait grand estime dans ces ouvrages icy des feux de diverses couleurs: comme si par exemple il estoit besoin de representer une arc en ciel, une flamme infernale; de l'eau, ou des estoiles, ou bien quelque autre chose de semblable: en ce cas l'ingenieux Pyroboliste ira rechercher toutes les regles & compositions que nous avons données cy dessus touchant la bien seance & legitime construction des fuzées montantes. De plus s'il faut faire paraître des esclairs ou quelque lumiere extraordinaire qui soit presque aussi tost esuanoüie que veuë, il le fera aysement avec un peu d'ambre jaune, ou de Colophone, de gomme de genevre, ou de poix navale bien pulverizée.

14.

Que si l'Ingenieur à feu à dessein de representer dans ses fontaines artificielles, une croix, une estoile, une pluye, une arc en ciel ou quelque chose de semblable, il fera faire de tuyaux d'argile (car les compositions que nous employons dans nos feux d'artifice pour lentes qu'elles puissent estre font fondre toutes sortes de metaux, à cause du soulfre & du Salpetre, & des autres matieres chaudes & violentes qui sont meslées parmy) lesquels seront faits de la mesme forme & façon que ceux dont les maîtres fonteniers se servent pour representer ces mesmes figures:

res: On les fera plus larges par dessus afin qu'ils puissent boucher, & couvrir fort proprement les orifices des tuyaux ou des globes. Les compositions dont on les remplira seront fort lentes, parmy lesquelles on meslera certaines portions de matieres produisantes des flammes de toutes couleurs, & des estincelles en grandissime abondance: tous ces tuyaux d'argile façonnez suivant l'artifice que nous avons dit, seront pareillement chargez de la mesme composition tant qu'ils en pourront contenir.

15.

On employra toute la diligence possible à bien conduire les canaux, bien ajuster les petards, & fuzées, & à proprement arrenger les autres feux artificiels. Car c'est en ce bel ordre que gist toute la grace des ouvrages c'est là où l'Ingenieur fait paraistre son bon jugement, bref c'est de ce soin que depend absolument son salut & sa vie, & non seulement sa sienne propre, mais aussi celle de ses ouvriers, & de tous les spectateurs: car pour vous en avoüer le peril i'ay veu beaucoup de machines artificielles, mais à la verité fort peu qui ayent bien reüssies; veuque la plus part prenant feu par tout & en un moment, ont fait perdre la vie à plusieurs, brulé une partie du peuple, & estropié quantité de malheureux qui s'estoient portez à ces spectacles pour y recevoir du contentement. Or le diligent Pyroboliste évitera aysement tous ces inconveniens, & tant d'autres fautes qui sont tres dangereuses à commettre, s'il charge premieremenr tous ses canaux d'une matiere lente, de laquelle il ait experimenté la bonté par plusieurs fois. I'appreuve toutefois d'avantage ces petites mesches faites d'estoupes pyrotechniques bien seiche & bien travaillée, car moy mesme les ay souvent mises en usages & m'en suis fort bien trouvé: toutefois soit que vous vous en serviez, ou soit que vous trouviez les compositions lentes plus à propos, l'une & l'autre sera renfermées dans des canaux de cuivre (car ceux de bois sont aussi tost bruslez, ou crevent par le milieu, ceux de plomb se fondent à la moindre chaleur du monde, ceux de fer se rougissent & s'emflamment aussi tost, d'ou s'ensuit un peril evident que le feu ne s'insinuë dans la matiere de la fabrique mesme, comme dans la charpenterie, dans les toiles, ou dans le papier, ce qui causeroit la ruine entiere de toute l'entreprise de l'artifice: mais pour les canules de cuivre elles ne s'eschauffent que difficilement à cause de la densité de leur metail comme nous avons dit ailleurs) lesquelles on enveloppera des nefs d'animaux imbus de colle dans laquelle on aura dissout un peu d'alun de plume à l'espaisseur ou environ d'une ligne: puis apres on couchera toutes ces canules dans les canaux des planches, ou bien on les ajustera toutes nuës d'un feu à l'autre.

Les jointures & commissures des canules seront bien diligemment relutées avec de l'argile, ou bien avec ces nerfs mesmes empastez de force colle, afin qu'elles s'entretiennent toutes fort & ferme, & que le feu n'en puisse pas sortir si aisement: outre cela vous y ferez quantité de petits soûpiraux pour donner vent au feu: car autremẽt, ou il se suffoqueroit dans les tuyaux ou bien il les feroit crever par tout: on fera toutefois ces soûpiraux avec tant de precaution & d'adresse, qu'ils puissent non seulemẽt jetter leurs flammes & leurs estincelles fort loin des autres ouvrages artificiels; mais afin que si d'ailleurs les canules & petits conduits sont cachez dans les canaux des solives & des planches, ou pour le moins s'ils sont attachez par dehors, puissent donner feu aux petards & fuzées veuque le feu prẽdra avant par quantité d'ẽdroit à mesure que les petards se dechargerõt; mais néantmoins con-

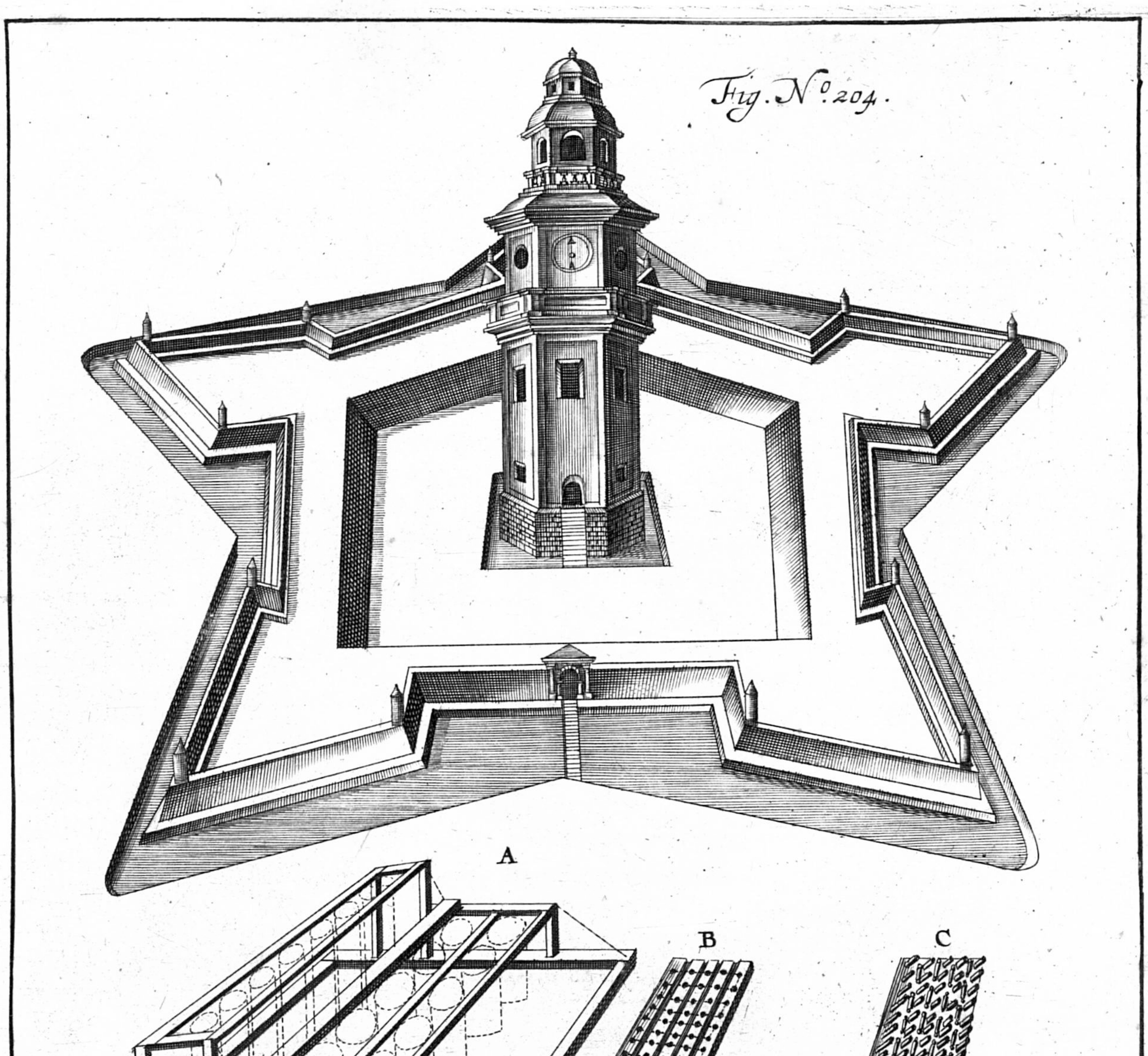
ſideré que ces ſouſpiraux ne ſont pas ſuffiſans pour evacuer les immondices qui s'engendrent dans les tuyaux de la fumée des matieres impures & groſſiéres; c'eſt pourquoy on fera des certains égouts, qui ſeront des ouvertures aſſez grandes, par leſquelles la craſſe & les ſaletez ſe déchargeront, & par où le feu prendra vent tout enſemble : Mais il les faut toutefois ordonner avec tant de prudence que le feu ne puiſſe en aucune façon arriver juſques à la pure & nuë compoſition de laquelle les corps renferméz dans la machine ſont chargez, mais qu'elles ſoient portées hors par d'autres canules metalliques ſans aucun peril.

Sur toutes choſes on ſe donnera bien de garde d'approcher de la machine tant par dedans que par dehors aucune meſche, ny feu, afin d'oſter toute occaſion aux malheurs qui en pourroient arriver. Au reſte il n'eſt pas beaucoup neceſſaire ce me ſemble d'enſeigner icy le moyen ny l'ordre qu'on doit tenir dans la diſpoſition de ces canaux, puiſque difficilement en peut-on eſtablir aucune regle, à cauſe d'une infinie varieté dans l'ordonnance des ouvrages; & ie ne doute aucunement que celuy qui entreprendra de mettre la main à des entrepriſes ſi chatoüilleuſes, n'obſerve ſi exactement ces advertiſſements que ie luy ay donnez, qu'il ny commettra aucune faute, joint que i'eſpere que le nouveau Pyrotechnicien pourra tirer une grande connneſſance de l'artifice, de l'ordonnance. & de la communiquation de ces feux, par ces figures tant orthographiques que ſcenographiques que ie luy ay tracées au net avec tant de ſoin.

16.

La dernier choſe de quoy ie deſire que vous ſoyez tous advertis : c'eſt que ſur toutes choſes ceux qui ſeront employez à la fabrique de ces ouvrages ſeront fort ſobres, gens de bien, chaſtes, & pieux, qui s'empeſcheront de jurer, blaſphemer, ny meſme de proferer aucunes parolles deshonneſtes: car tout ainſi comme dans toutes nos actions nous ne pouvons rien faire de bien ſans un aſſiſtance particuliere de la Divine Bonté; à plus forte raiſon dans le perilleux maniment de ces ouvrages de feu, devons nous avec une fervente devotion, pureté de cœur auſſi bien comme de corps, benir, & adorer Dieu dans la crainte de ſes jugements, implorer ſon ayde & ſes graces divines, afin qu'il luy plaiſe faire bien reüſſir toutes nos entrepriſes, & nous preſerver de tous les dangers qui nous environnent : car dans tout ce temps, il faut croire que nous pouvons mourir autant de fois qu'il y a de moments: veu qu'un battement un peu trop violant, ie ne dis pas ſeulement d'une pierre contre une pierre, d'un fer ou de quelque autre metail à l'encontre d'un autre, mais les ſimples frottements de deux pieces de bois, la rencontre de deux cordes un peu trop rude, que diſ-je, le choc de deux pailles, doivent eſtre autant de cauſes de nos apprehenſions, qu'ils le peuvent veritablement eſtre de noſtre ruine, & de la perte de noſtre vie parmy ces dangereuſes occupations.

Le reſte de ce qui concerne l'achevement de ces machines artificielles, s'adreſſe particuliérement aux mareſchaux, charpentiers, dinandiers, menuiſiers, tourneurs, maſſons, orphebvres, ſculpteurs, plaſtriers, peintres & à pluſieurs autres ouvriers & artiſans, leſquels toutefois dependent abſolument de l'Ingenieur à feu, qui prẽdra garde à ce qu'ils obſervent preciſemẽt ſes ordres & ſe conforment unanimement aux regles qu'il leur à preſcriptes. Voila pourquoy il ſçaura les ouvrages qu'il leur doit mettre entre les mains; cõſiderera leur travail, leur en dira ſon ſentiment, ne les mettra point en œuvre quils ne ſoint bons & bien faits, rejettra les deffectueux & ceux qui


Fig. N°. 204.
A
B
C
E
F
G
D
Fig. N°. 205.
A
B
Fig. N°. 206.
W

qui seront travaillez avec trop de negligence: car s'il y arrive quelque malheur dans ces ouvrages, on en imputera point la cause à ces manneuvres; mais bien à l'Ingenieur qui aura conduit toute l'entreprise: comme en effet puisque toute la gloire & l'honneur des beaux succes de ces inventions retourne à l'autheur de toute la fabrique, de mesme par un effet contraire, s'il y arrive quelque disgrace par ses mauvais ordres, tout le blame la honte & la confusion retombera sur l'entrepreneur, & le rendra aussi confus, qu'il auroit esté glorieux, si le tout avoit sorti l'effet qu'il s'en estoit promis.

Or apres avoir mis fin icy, & imposé comme on dit la colophone à tous ces ouvrages artificiels recreatifs, desquels i'ay discouru ce me semble suffisamment, & peut-estre plus long temps, que quelqu'uns n'auroient souhaité, nous passerons en fin à la seconde partie de ce livre en laquelle nous nous entretiendrons des feux artificiels serieux & militaires.

PARTIE SECONDE
DE CE LIVRE
Des Masses, des Missiles, & des Armes Pyrotechniques militaires & serieuses.

Chapitre I.

Des Olles ou Pots à feu, des Phioles, & Bouteilles, des Boëtes, des Conges & des Cruches à feu.

Parmy tous les ouvrages deffensifs Pyrotechniques desquels nous nous sommes proposé de vous entretenir dans la seconde partie de ce livre nous ferons paraistre sur les premiers rangs les olles ou pots à feu, les phioles, les bouteilles, les boëtes, les cruches & cantres & toutes sortes de semblables vaisseaux d'argille ou de verre, pour estre plus simples dans leur composition, & beaucoup moins artificiels que les autres qui suivront par apres. Ie vous les ay enveloppéz tous dans un seul chapitre à raison qu'ils se preparent tous d'une mesme façon mais non pas toutefois en toutes sortes de façons, car le plus souvent ce qui entre dans la preparation de l'un, n'est pas tousiours propre pour la charge d'un autre, à cause de la diversité de leurs figures & de leurs grandeurs. Nous remarquons donc icy plusieurs & divers moyens pour emplir & charger trois certains petits vaisseaux.

Moyen 1.

On verse premiérement dans quelque vaisseau de la chaux vive subtilement pulverizée, & passée par un tamis assez fin en telle quantité que elle remplisse justement la troisiéme partie du vaisseau: puis on acheve de le remplir jusques aux bords d'une bonne poudre grenée, en suite de quoy on le bouche bien exactement par dessus avec un fort papier premiérement, ou avec une rotule de bois puis on l'enveloppe par apres d'un linge bien poissé. On attache au col, aux oreilles, ou aux anses (si le vaisseau est de terre) certains bouts de méches, de la mesme façon

qu'on le peut remarquer en la figure marquée 206. Ce vaisseau estant ainsi preparé, apres en avoir allumé les mesches par les deux bouts, sera jetté de quelque lieu élevé parmy les ennemis comme par exemple du haut d'un rempart, d'une muraille, ou d'un bastion de quelque forteresse dans le fossé, ou dans les lieux les plus proches si on les veut jetter avec la main; mais avec des machines propres à cét effet s'il est qu'estion de les élancer dans des distances esloignées, comme dans les lignes & travaux des ennemis (& par cete derniere voye ces mesmes vaisseaux pourront estre envoyez par les assiegeans dans les places assiegées; on s'en pourra aussi servir quelquefois dans les combats navales lors que les vaisseaux viennent à se joindre & à s'abborder l'un l'autre, là où ils feront des prodigieux effets dans la confusion des soldats, des matelots, & des attirails qui se rencontrent ordinairement dans des lieux si estroits: car aussi tost qu'ils seront tombéz sur le pont du vaisseau, ou qu'ils auront rencontré quelque objet dur, ils ne manqueront à se rompre, & s'eclatter en mille morceaux, à cause de la fragilité de leur matiere, ensuite de quoy la poudre s'espandra par tout, les mesches allumées qui seront engagées avec le fracas du reste tomberont dessus, d'ou s'ensuivra une flamme espouvantable, la perte de beaucoup des ennemis, & peut-estre l'incendie de tout le vaisseau: d'ailleurs la chaux s'élevant en l'air & faisant élever une poussiére espaisse formera comme un tourbillon qui sera fort nuisible & presque insupportable à ceux qui s'y treuveront enveloppéz. Quelque-fois au lieu de chaux on y employra de la cendre de chesne ou de fresne; à condition qu'elle soit bien tamisée, afin que ces atomes en soient presque imperceptibles.

Moyen 2.

Quelque-fois on prepare des vaisseaux de terre ou de verre, qui ont les cols assez longs dont le vuide a environ la largeur d'une once, & ressemblent proprement à des matras, retortes, ou phioles d'Alambiques; on leur remply le ventre de poudre grenée avec certaine portions de mercure sublimé & de Bol d'Armenie. Quelque-fois on mesle parmy des certains fragments de fer pour en former comme une gréle. Les cols seront remplis d'une matiére lente: en fin on y met le feu, puis on les jette où l'on veut qu'ils produisent leurs effets.

Moyen 3.

Si d'avanture le vaisseau est fort capable & qu'il ait l'orifice assez ample, à sçavoir de trois ou quatre doigts de largeur, on meslera parmy la poudre grenée certaine, quantité de petards de fer doubles ou multipliez, & preparez suivant leur ordre, ou bien si vous voulez vous inferez dedans des grenades manüelles sans tuyaux mais seulement remplies de leur charge ordinaire jusques aux bords; la figure des vaisseaux desseignez au nombre 206 vous fait voir l'un & l'autre, le premier desquels marqué d'un A renferme des grenades à main, l'autre en la lettre B contient des petards de fer.

Moyen 4.

Il y en a qui remplissent ces mesmes vaisseaux de compositions fort violen-

lentes & tellement ardentes qu'on ne les peut suffoquer par aucun moyen: nous en avons décrit plusieurs de cete nature cy dessus. Celles que nous avons ordonnées pour preparer les pluyes de feu seront fort propres pour cét effet, & particuliérement celles qui produisent le feu Greç: car c'estoit dans des semblables vaisseaux qu'on le renfermoit comme nous avons de-ja monstré ailleurs Cela n'empeschera pas pourtant que ie ne vous en decrive icy quelques unes fort particulieres desquelles les Pyrotechniciens de ce temps ont de coûtume de remplir ces vaiseaux, la premiere est celle que nous donne Fioravantus: Prenez du Vernix duquel on dore les cuirs 10 ℔, du Soulfre vif 6 ℔, de l'Huyle de resine 2 ℔, du Salpetre ℔ ß, de l'Oliban 1 ℔, du Camphre 6 ℥, de la meilleure eau de Vie 14 ℥, mettez-les tous dans un vaisseau & les meslez bien ensemble sur un feu lent & moderé & vous en formerez une certaine mixtion, dans laquelle vous tremperez une quantité d'estoupe, laquelle estant mise dans des pots, puis allumée produira un feu inextinguible, en quelque lieu qu'on le puisse jetter.

Ufanus nous décrit celle cy au traité troisiéme de son Artillerie Chap. 20. Prenez de la poudre à canon, du Soulfre, du Salpetre, du Sel Ammoniac de chacun ℔ ß, du Camphre 2 ℥, reduisez les tous en poudre fort subtile, puis les passez par un fin tamis: adjoutez y encore une pincée de sel commun, c'est à dire autant qu'on en peut prendre avec trois doigts: puis apres renfermez le tout dans un vaisseau d'airain ou de terre vernissée, & versez par dessus de l'huyle d'olives; ou de petrole ou de lin, ou de noix, ou bien de la graisse fonduë autant qu'il en faut pour donner à vostre composition la consistence d'une boüillie ou d'une confection assez espaisse. Meslez-les bien tous ensemble & les incorporez, puis en ayant pris un peu à l'écart observez si cete matiére brûle violemment, & si vous avez de la difficulté à l'estindre en y jettant de l'eau: car si vous remarquez que elle est foible vous y adjouterez de la poudre pyrique. Lors que vous l'aurez dans le point que vous la desirez remplissez en des pots, des cruches ou semblables vaisseaux de terre ou de verre.

Vous pourrez renfermer dans cesdits vaisseaux des fragments de cete matiére liquefiée que ie vous ay enseignée cy dessus dans la prepation de la pluye de feu, apres les avoir enveloppéz d'estoupes pyrotechniques, ou bien des boulets de la grosseur d'une noix Italique faits de la composition suivante: puis vous remplirez les vuides d'une bonne poudre grenée, meslée avec de la poudre battuë. Voicy ce qui entre dans ladite composition: Prenez du Salpetre, & de la poudre à canon de chacun 2 ℔, du Soulfre ℔ ß, de la Colophone ℥ iiij, du Camphre ℥ ij, du Sel Ammoniac ℥ j. Mettez les tous ensemble & les incorporez, puis les petrissez avec de l'huyle de lin ou d'olives, bref formez-en des balles de la grosseur d'une grosse noix. Ces balles brûslent puissamment lors qu'elles sont une fois emflammées, en telle sorte que si elle viennent à tomber sur le pont d'un vaisseau elles percent en moins de rien la planche de part en part, mettent le feu par tout où elles s'attachent, bruslent & emflamment les matieres les plus resistantes au feu, & ce que ie treuve de plus estrange dans la nature de cet artifice c'est qu'il est impossible non seulement d'en estouffer la flamme par aucun moyen que se soit, mais au contraire s'augmente & prend des nouvelles forces à mesure quon luy jette de l'eau pour le suffoquer.

Tous ces vaisseaux seront couverts de toiles cirées, ou poissées, comme nous avons dit des autres cy dessus: On attachera aux oreilles ou anses (s'il y en a: & faut qu'il y en ait; car elles y sont non seulement commodes mais

mais aussi necessaire) des bouts de meche fort & ferme, de peur qu'ils ne tombent. Que si d'avanture ces pots n'ont ny oreilles ny anses ny mesme le col assez long pour y arrester des meches, en ce cas on pourra enduire toute la superficie exterieure de colle pyrotechnique ou de goudron seulement, & par ce moyen vous y pourrez aysement attacher des mesches tout à l'entour.

Advertissement.

Que les olles & pots ardents de cete façon, & divers vaisseaux remplis de feu pour embraser les édifices, & tout autre subjet combustible ayent esté mis en usage jadis par les Anciens, la chose en est hors de controverse par les tesmoignages que nous en avons rapportéz d'une infinité presque d'auteurs dans la description des grenades manuelles, & de la pluye de feu. Vous m'advoüerez toutefois que tous ces vaisseaux à feu des Anciens n'estoient que des divertissements d'enfans, des pures bagatelles, & moins que des ombres en comparaison des nos pots à feu modernes, à cause qu'ils manquoient pour lors de nostre foudroyante poudre à canon, par le moyen de laquelle nous pouvons produire par tout des effroyables embrasements, brûler, ou estouffer la plus part de nos ennemis, particulierement si on en remplit des grenades ou des petards, & qu'on les renferme dans ces vaisseaux, & que dans cet estat on les élance à travers les ennemis comme nous avons dit cy dessus.

Chapitre II.

Des Couronnes & Bouquets à feu que les Allemands appellent *Pech* & *Sturm-krantzen.*

Quiconque a de l'ambition pour s'acquerir une couronne ailée ou navale, & qui desire d'en estre honnoré de la main de son Prince ou de son Roy (qui sont les superbes marques de la gloire & de la recompense que la vertu affecte si passionnement) il faut de necessité qu'il sçache premiérement manier nos couronnes Pyrotechniques, faut qu'il les ait toutes espreuvées s'il à dessein de s'en voir une de laurier sur la teste, car c'est par celles cy que l'on passe à celles qui nous comble d'honneur & de gloire apres que nous nous les sommes acquises: Les nostres brûlent, ie l'advouë, & piquent bien souvent ceux qui les empoignent genereusement, mais qui est celuy qui ne sçait pas que les roses se cueïllent entre les espines, & que nos contentements les plus chers, prennent naissance au milieu des cuisantes douleurs de mille desplaisirs qui s'opposent tousiours à la conqueste du bien que nous poursuivons; persõne ne s'est jamais acquis de la gloire que ce n'ait esté par la voye des difficultez des peines & des travaux;ce n'est pas une petite loüange qu'on puisse donner à un soldat de dire qu'il sçait & qu'il veut patir; cete seule loüange qu'on donne à la grandeur de son courage,quoy que le reste luy menque,est le juste prix de sa vertu. Voila pourquoy ie dis que quiconque sera couronné de nos guirlandes à feu aura la teste chargée d'un grand fardeau,mais il n'en sera pas toute-fois moins superbement orné, s'il a la gloire pour but de ses actions, s'il m'esprise toutes les difficultez, & qu'il soufre avec constance toutes les traverses qui peuvent luy rendre difficile la recherche d'un bien qui

qui n'a point de prix. Or ie m'en vay vous apprendre dans la ſuite de ce diſcours de qu'elles fleurs nos couronnes doivent eſtre tiſſuës.

Faites faire un long ſac d'une bonne toile de lin ou de chanvre, qui ne ſoit pas plus large que de quatre ou ſix pouces; mais long de trois ou quatre pieds. Rempliſſez-le de quelqu'une de ces compoſitions que nous avons ordonnéez cy deſſus pour les globes à feu: quant à ce qui eſt des compoſitions ſuivantes on s'en ſervira pour les bouquets particuliers.

1.

Prenez du Salpetre 3 ℔, du Soulphre 1 ℔, de la Poudre 2 ℔, du Verre Pulverizé ℔ ß.

2.

Prenez du Salpetre 3 ℔, du Soulphre ℔ 1, du Charbon ℔ ß, du Verre Pulverizé ℥ iiij.

3.

Prenez de la Poudre 2 ℔, du Salpetre 3 ℔, de la Colophone ℔ ß, battez-les bien delié & les incorporez tous enſemble. Auſſi toſt que vous aurez remply un ſac de quelqu'une de ces compoſitions, formez-en un cercle, puis joignez les bouts & les couſez bien enſemble: & pour les rendre plus fermes, ou de peur que les fils ne venans à ſe rompre dans le temps de la combuſtion il ne retournent à leur premiere droiture, on paſſera par le milieu un cercle de fer de la meſme grandeur que le tour interne du bouquet, avec lequel on l'enveloppera de corde tout à l'entour & de nœuds entrelaſſez ſuiuant quelqu'une de ces methodes que nous avons enſeignées cy deſſus pour la ligature des globes à feu. Eſtans ajuſtez de la ſorte vous engagerez dedans des petards de fer chargez de bonne poudre & de balles de plomb, par le moyen de certaines pointes de fer quon y aura fait au deſſous, ou bien on les diſpoſera ſelon le meſme ordre que ie vous fais voir en la figure d'un bouquet au Nomb. 207. ou en celle du Nomb. 208.

La troiſiéme eſpece de couronne que ie vous preſente au Nº 209. eſt ſeulement toute brochée de pointes de fer barbillonnées, afin que celuy ſur la teſte de qui elle tombera ne puiſſe l'empoigner pour s'en deffaire; mais qu'il ſoit contraint de brûler tout vif, & par cete eſpece de ſupplice il emporte quant & ſoy la veritable couronne de martyr.

Quelquefois auſſi on attache tout à l'entour de ces couronnes, & bouquets des grenades à main de la groſſeur d'un globe de fer d'une ou de deux livres peſant. Mais elles auront des petits tuyaux longs de trois ou quatre doigts inſerez en viz dans leurs orifices, afin qu'elles ſe puiſſent arreſter ferme avec leſdites couronnes & bouquets, & pour cete meſme raiſon on les lie bien ſerré avec du fil de fer. Vous voyez la figure d'un tel bouquet au nombre 210.

L'uſage de ces guirlandes & bouquets ne differe en rien de ces pots à feu, & vaiſſeaux d'argile que ie vous ay décripts au chapitre ſuperieur: j'adjoûte ſeulement cecy, ſçavoir que vous aurez ſoin d'y percer deux ou trois trous, par où le feu puiſſe paſſer en un meſme temps dans la matiere artificielle; & ainſi eſtans allumees de tous coſtez, vous les jetterez là où bon vous ſemblera.

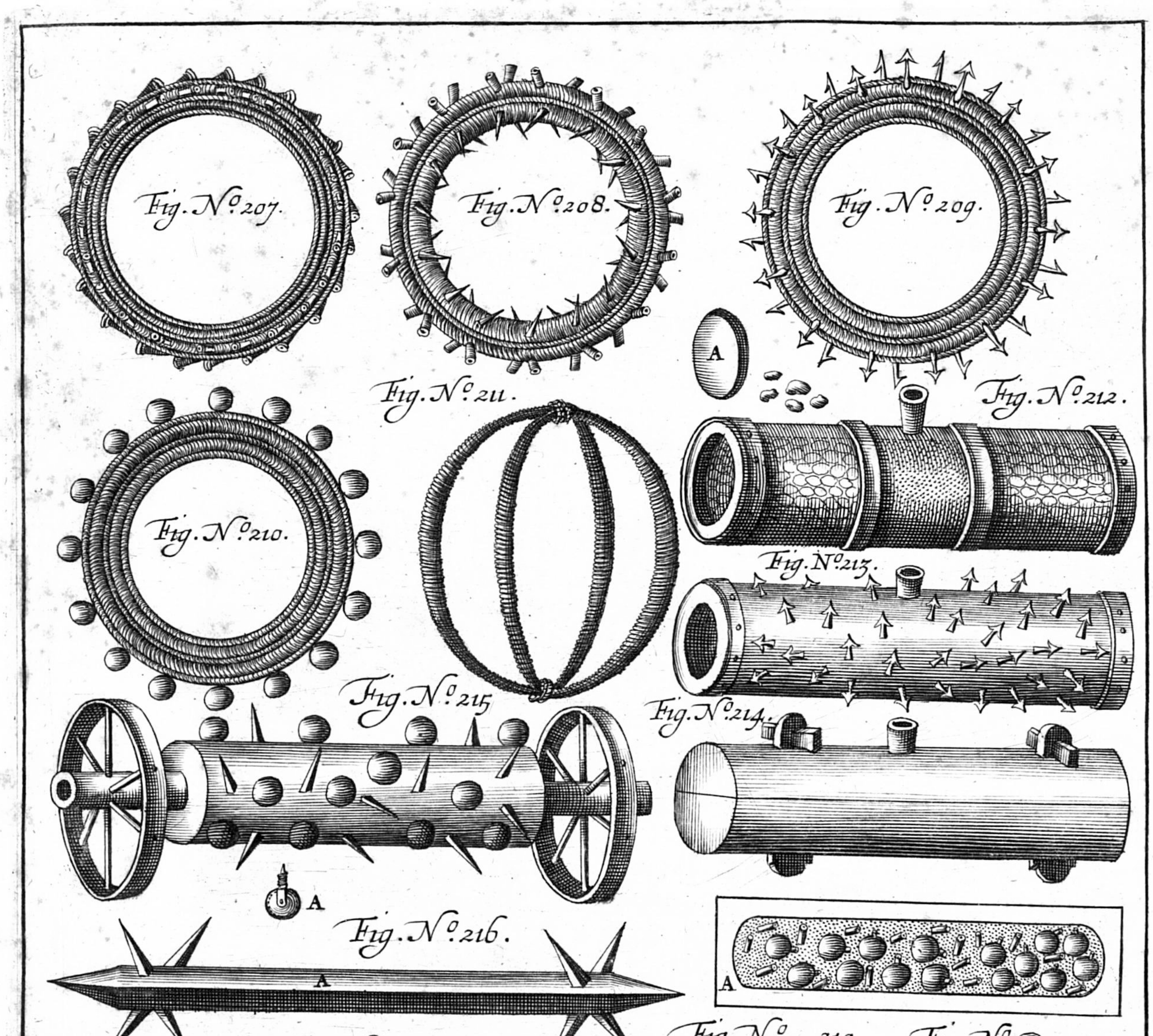
Chapitre III.

Des Cercles à feu, ou Spheres artificielles.

Si vous avez compris la façon de composer les couronnes à feu suivant la methode que ie vous ay donnée cy dessus, vous n'aurez pas beaucoup de difficulté d'ajuster des spheres artificielles qui ne sont faites que de plusieurs cercles passez l'un dans l'autre en croix. Preparez seulement comme nous avons fait trois ou quatre couronnes, à telle condition toutefois quelles puissât entrer l'une dans l'autre, depuis le plus grand cercle jusques au plus petit, c'est à dire que la circonference interieure du premier sera justement la circonference exterieure du second, derechef la circonferēce interieure du secōd renfermera exactement la circonference interieure du troisiéme: & ainsi consecutivement ils seront tous tellement proportionnez que la rondeur externe de l'un puisse estre receu concentriquement dans la rondeur interne de l'autre; les ayant tous dans cete juste proportion inserez-les les uns dans les autres: à sçavoir les deux premiers à angles droits, les deux autres plus petits pareillement à angles droits entre'ux; mais avec les grands à demys angles droits seulement: ou si vous en avez d'avantage disposez-les tousiours en telle sorte qu'ils se coupent mutuellement à angles aigus par le haut & par le bas aux points diametralement opposez: que si vous voulez, vous en pourrez aussi mettre de travers en tel ordre qu'il vous plaira, pourveu que vous les arrestiez bien ferme avec du fil de fer ou de cuivre: car si vous ne les reliez que de ficelles les nœuds en seront aussi tost coupez par le feu, & par ainsi toute vostre besogne se separera, & se dissippera sans faire l'effet que vous en auez esperé.

Ie vous adverty icy que vous avez besoin de grands cercles pour construire ces spheres: Ie veux dire qui ayent plusieurs pieds de circonference: le plus grand par exemple aura 15 pieds de tour en sa circonference exterieure: mais pour ceux-là qui sont compris dedans, tireront leurs circonferences dans son espesseur. Il est aussi necessaire de les plonger tous dans du goûdron, & d'y percer des trous en divers endroits, afin que toute la masse prenne feu de tous costez, & par consequent qu'elle ne puisse estre empoignée, ny suffoquée par qui que se soit dans le temps quelle sera parmy les ennemis, où elle fera des desordres espouvantables. Ie ne vous ay pas desseignée la figure de cete sphere, parce qu'il est assez aisé de se l'imaginer par le discours que nous en avons fait & par les figures de nos couronnes artificielles. Pour le regard de celle que vous voyez au nomb. 211. elle ne se prepare pas tout à fait de cete façon: voicy comme quoy Hanzelet veut qu'on la construise.

Prenez un cercle de bois ou de fer pour le mieux, de ceux que les tonneliers employent à relier les tonneaux à vin, ou autres liqueurs: enduisez-le par tout de goûdron meslé avec de la poudre pyrique, par apres prenez une bande de toile de la mesme longueur que la circonference, mais de la largeur de trois poûce seulement, couvrez-en ce cercle, & le remplissez d'une composition faite d'une livre de poudre, d'une once de Soulfre, de 3 ℔ de Salpetre, & arrousée d'un peu d'huyle de lin ou de petrole; on y pourra aussi mesler parmy des petits morceaux de Soulfre. Cela fait cousez bien proprement cete toile, & la reliez de fil par tout, puis percez avec un poinçon de fer des trous en divers endroits; dans lesquels vous insererez de l'estoupe pyrotech-


Fig. N°. 207.
Fig. N°. 208.
Fig. N°. 209.
A
Fig. N°. 211.
Fig. N°. 212.
Fig. N°. 210.
Fig. N°. 213.
Fig. N°. 215.
Fig. N°. 214.
A
Fig. N°. 216.
A
A
Fig. N°. 217.
Fig. N°. 219.
Fig. N°. 220.
A
A
Fig. N°. 218.
Fig. N°. 223.
Fig. N°. 222.
Fig. N°. 221.
Fig. N°. 224.
Fig. N°. 226.
Fig. N°. 229.
X

technique : En fin vous chargerez de soulfre toute la superficie exterieure du cercle & l'envelopperez d'estoupes, hormis les amorces, dans lesquelles on a inseré l'estoupe pyrotechnique, qui demeureront libres. Or cecy n'est que la moitie de l'ouvrage. Vous en preparez donc encore un autre de la mesme sorte (ou bien plusieurs si vous voulez) puis les ayant mis l'un dans l'autre, vous les lierez bien serré avec un fil de fer, de peur qu'ils ne se separent lors qu'on viendra à les jetter de quelque lieu esleve parmy les ennemis. Les ayant preparéz de la sorte vous mettrez le feu aux estoupes pyrotechniques inserées dans les amorces, & attendrez qu'elles soient bien alluméez & qu'elles ayent portées le feu dans la composition, premier que de les envoyer au lieu où elles doivent faire leurs effets,

Chapitre IV.

Des Cylindres artificiels.

Ie repete encore icy derechef ce que ie vous ay de-ja tant de fois redit que nous ne sommes ingenieux dans nostre art, qu'a l'exemple des autres pour la recherche des inventions des ouvrages Pyrotechniques. Car ie ne nie pas que nous ne relevons plusieurs choses de nostre temps dans cét art (pour les autres ie ne m'en mesle pas) que nous disons avoir esté inconnuës aux anciens, lesquelles toutêfois pour mon regard ie ne peux croire qu'ils ayent ignorées tout à fait : & peut-estre bien que nos encestres ont eu une plus parfaite connessance des choses que nous nous imaginons estre de nostre invention que nous mesmes (excepté seulement quelque petite galenterie de quoy nostre art se vante estre la premiere cause) mais qui par lapse de temps se sont insensiblement abolies & ne sont par venuës jusques à nous ; or les hommes sont maintenant d'un tel naturel, que d'abord qu'ils se sont attachéz à quelque piece de ces antiquités avec tant soit peu d'attention, ils penetrent aussi tost jusques au fonds, ils en decouvrent les secrets assez aysement, puis leur vanité leur enflant le cœur dans leur bon succez, ils s'imaginent en estre les inventeurs : dou vient qu'ils les debitent non seulement comme leurs propres ouvrages, les vantent & les loüent hautement: mais encore meprisent arrogamment tous ces braves autheurs des siécles passez, qui n'ont pas eu moins de soin que nous à les cultiver : Pour moy i'advouë que tous ont esté des grands hommes, remplis d'esprit & d'inventions, mais on m'accordera aussi que nous meritons bien d'avoir quelque part en leurs loüanges, en ce que nous sçavons adjoûter quantité de choses à leurs ingenieuses pratiques ; faire le choix de celles qui nous sont propres, les trier d'avec celles qui nous semblent inutiles, puis aprés les avoir decrassées d'une certaine rouille que la longueur des années leur avoit contractée, leur rendre leur premier lustre. Or ie tiendray tousiours ferme dans cete opinion que j'ay si souvent prononcée dans cét oeuvre pour quelque argument apparent qu'on me puisse apporter : à sçavoir que les ouvrages des Anciens sont tous estropiez, & imparfaits sans nostre poudre foudroyante, & qu'ils n'ont seulement veuque les ombres & non pas les veritables idées de nos espouvantables & admirables inventions de guerre. Ie vous en ay de-ja exposées quelques unes cy dessus & aprés les avoir balancées avec nos modernes, ie vous ay fait voir de combien les nostres les surpassoiét & en dignité & en noblesse. En voicy quan-

titê d'autres qui suivent : premiérement ie veux vous confirmer dans ce Chapitre par les tesmoignages de plusieurs autheurs que le cylindre pyrotechnique a esté une invention des plus antiques que les Anciens ayent mis en usage ; puis ie vous feray voir ce que les autheurs modernes y ont adjouté de nouveau.

Faisons paraistre Vegese sur les premiers rangs, pour nous dire son sentiment touchant les cylindres : voicy comme il en parle en son liv. 4, chap 8, où il nous enseigne à preparer plusieurs especes de machines, pour la deffence des murailles : *Rotæ quoque de lignis viridibus ingentissimæ fabricantur vel intercisi ex validissimis arboribus cylindri (quas taleas vocant) ut sint volubiles lævigantur : quæ per pronum labentia subito impetu bellatores sternunt, equosque solent deterrere.* On construisoit ce dit-il des grandes & puissantes roües de bois vert ; ou bien apres avoir coupé des gros troncs d'arbres, on en formoit des cylindres (qu'ils appelloient des rouleaux) & les arrondissoit-t'on bien, afin de les rendre plus roulants ; lesquels on precipitoit impetueusement le long des penchans, & du haut des montagnes pour en accabler les ennemis, & donner l'espouvante à leur chevaux. Faisons venir ensuite Ammianus Marcellinus pour nous dire ce qu'il en pense en son livre 31 ; *Nonnulli scalas vehendo, ascensusque innumeros ex omni latere parantes sub oneribus ipsis obruebantur, contrusis per pronum saxis. & columnarum fragmentis, & cylindris.* C'est à dire que la plus part de ceux qui faisoient leur efforts pour monter à l'assaut, ou pour Escalader les murailles demeuroient accablez sous le poids des grosses pierres, des grandes pieces de colomnes, & des puissans cylindres qu'on rouloit le long des penchans & des taluds des murailles.

Il est donc tres constant par les tesmoignages de ces deux autheurs, pour ne point m'arrester aux autres, que les Anciens ont mis les cylindres en usage. Mais pour accabler seulement les plus hardis de leurs ennemis qui venoient à l'escalade, qui le plus souvent ne faisoit que les estropier, rompre leurs escheles & briser les machines sur lesquelles ces pesantes masses tomboient par hazard : laissans & les soldats & les ouvrages qui en estoient tant soit peu esloignez hors de danger. Mais nos cylindres sont maintenant beaucoup plus artificieux, & plus efficaces, car non seulement ils brisent par leur pesanteur tout ce sur quoy ils tombent, mais aussi tuent & massacrent les soldats les plus esloignez, renversent & fracassent les machines, lors qu'apres les avoir vuidé on y renferme dedans des pierres, des cailloux, des carreaux de fer, & toutes choses semblables qui par la force de la poudre renfermée sont envoyez ça & là, à droite & à gauche pour tuer, massacrer, rompre, & renverser tout ce qui rencontrent en leur chemin. Mais notez que pour plus grande seureté on les relie par les deux bouts & par le milieu sur l'endroit de la poudre avec des bons cercles de fer : Et voila la premiere espece de nos cylindres, duquel ie vous fais voir la figure au nombre 212 en laquelle la letrre A vous marque une rotule ou tampon de bois duquel on bouche les orifices du cylindre.

La Seconde espece qui ressemble à celuy cy se void au nombre 213, il est armé tout à l'entour de pointes barbillonnées, pour accabler non seulement par leur pesanteur, par leur mortelles entrailles, par leurs flammes & leur feu (en quoy ils ressemblent aux premiers) mais aussi pour destruire par leurs pointes & éguillons, les soldats qui se hazardent à un assaut, ou à gagner le haur d'une breche. Celuy-cy se relie aussi bien serré par les deux bouts avec des bons cercles de fer.

La

La troisiéme espece de ces cylindres qu'on peut remarquer au nombre 214 est encore plus pleine d'artifice & fait des plus pernicieuses executions que les deux premiers, car on luy remplit sa capacité de quantité de grenades à main, & de petards multipliez, chargez suivant leur methode acoûtumée, parmy lesquels on verse autant de poudre qu'il en faut pour remplir les espaces vuides qui se treuvent entre ces corps ronds. Or ce cylindre se fait ordinairement de deux demy-cylindres évuidez de la mesme sorte que le profil marqué sous A vous le fait voir. Or pour les arester bien ferme lors qu'ils sont rejoints on fait passer par le diametre de leur espesseur deux coings de bois percez par les bouts de deux trous dans lesquels on insere deux petites clavicules de bois pour les tenir arestez, & serrer les deux pieces en telle façon que les materiaux renfermez ne puissent prendre vent lors qu'ils auront conceu le feu. On ajuste sur tous ces cylindres des petits tuyaux de bois qui passent jusques à la poudre, lesquels on remply d'une de ces compositions que nous avons ordonnées cy dessus pour les tuyaux de toutes sortes de grenades.

En fin ie vous donne encore icy une quatriéme espece de cylindres, de laquelle ie crois que les anciens ont eu quelque connessance, si nous adjoûtons foy à Salustius, car voicy ce que ie treuve dans ses fragments : *Saxaque ingentia, & axe vinctæ trabes, per pronum incitabantur, axibusque eminebant in modum ericii militaris veruta binum pedum.* Il dit qu'on rouloit de ce temps là tout le long des penchans, des grands cartiers de rochers, & des poutres entieres attachées sur des essieux, ou qui estans montées sur des roües ressembloient à des cavaliers de frise où à des chausses trappes militaires. Mais bon Dieù jusqu'a quel point estrange n'avons nous pas porté cete espece de cylindres par le moyen de nostre poudre ? car cete invention comparée avec les nostres n'estoit qu'une pure ombre de celle que vous voyez desseignée au nomb. 215, Et pour n'estre point jugé menteur ie veux faire voir par la construction de la nostre, la difference qu'il y a entre l'une & l'autre, & ce que l'on a adjoûté de nouveau à la nostre ; la description en est tirée de la Pyrotechnie d'Hanzelet. Prenez un cylindre évuidé de la même façon que sont nos tuyaux recreatifs, c'est à dire qui ait un trou dans sa hauteur. large de trois ou quatre doigts : remplissez-le d'une composition telle que nous l'avons dispensée pour la charge des tuyaux recreatifs. Sa superficie exterieure exceptées les bases sera toute brochée de longues pointes de fer, entre lesquelles on disposera des grenades d'une mediocre grandeur, engagées dans les cylindres par leur petits tuyaux, mais il faut qu'ils soient de fer, & qui soient engagêz en viz dans les orifices desdites grenades d'un costé & de l'autre dans le cylindre, (voyez la figure A.) afin que la grenade soit d'autant plus ferme arrestée sur le cylindre : ces tuyaux seront d'une telle longueur qu'ils puissent passer jusques sur la composition renfermée dans le corps du cylindre. Le tout estant disposé de la sorte vous montrez cedit cylindre sur deux roües vulgaires, telles que sont celles d'un chariot, avec ses essieux, dont la grosseur respondra exactement à la grandeur des orifices du cylindre, en sorte qu'ils y puissent entrer pour y estre arestez bien ferme. Il seront pareillement percez de bout en bout d'un trou large d'environ d'un poûce de chaque costé, ces trous seront remplis d'une composition dont on charge d'ordinaire les tuyaux des grenades. En fin cete furieuse masse (à qui pour son admirable construction, & pour ses estranges effets on pourroit sans crime donner le nom de machine) sera poissée par tout : puis apres l'avoir allumée par les deux

extremitez des axes elle sera precipitée parmy les ennemis: pour y produire des effets plus estranges & plus pytoyables que mille autres dont les anciens se soient jamais servy: Vous dire comment cela se pourra faire il ny a personne pour peu versé dans nostre art qui soit qui ne puisse bien se l'imaginer: pour moy ie ne suis pas d'avis de m'arrester à vous entretenir sur une matiere si claire & si manifeste, joint que ie suis pressé d'ailleurs à vous faire voir la construction des autres feux qui nous restent à vous decrire.

Chapitre V.

Des Sacs à feu.

La façon de se servir de nos Sacs artificiels dans les deffences des assauts & des escalades ne differe en rien de celle des cylindres precedents; pour ce qui est de leur preparation la voicy. Prenez une barre de bois assez grosse, & longue de plusieurs pieds, faitez la équarrer comme un parallelipipede; que les deux extremitez soyent faites en pointe en forme de pyramide: puis percez ce bois de deux trous à angles droits, assez proche des deux bouts; cela fait passez à travers deux grandes chevilles de bois garnies de pointes de fer comme vous pouvez voir en la figure du Nomb. 316. en la lettre A, sur cete piece de bois attachez un sac d'une bonne & forte toile assez grand & ample neantmoins, afin qu'il puisse renfermer dans sa capacité une grande quantité de ces compositions, qui servent aux globes à feu. Puis apres l'avoir lié à ce bois par les extremitez & remply tout d'un temps par l'orifice superieur d'une composition convenable on le battera fort & ferme en l'entassant jusqu'à ce qu'il se soit acquis la dureté que nous donnons aux globes à feu lors que nous les preparons. En fin trempez toute la masse dans du goudron, puis l'enveloppez d'estoupes. Voyez en s'il vous plait la figure au Nomb. 216.

Le dessein de cét autre sac desseigné au Nomb. 281, est presque sembiable au precedent, sinon que sa grosseur est uniforme par tout sans estre plus enflé ny ventru par le milieu qu'aux extremitez, tel que nous vous avons depeint l'autre, il est tout rond comme un cylindre, joint qu'il n'a point d'essieu qui passe d'un bout à l'autre comme le precedent; mais seulement des petits tuyaux de bois attachez bien ferme aux deux extremitez du sac remplis d'une composition lente. La description du superieur vous en apprendra la composition, la figure vous rendra le reste fort aisé.

Chapitre VI.

Des Tonneaux & Barils artificiels.

Que les tonneaux aussi bien que les cylindres décrits cy dessus ayent esté fort vulgairement mis en usage entre quantité d'inventions dont les anciens Grecs aussi bien que les Romains, & tant d'autres nations qui ont vescu de leur temps se sont servy pour la deffence des places, cela se peut aisement connestre par le discours que ie m'en

vay

vay vous en faire. Premierement voicy les parolles de Dionis Cassius en son lib. 56. parlant de Tibere qui avoit assiegé une place située au haut d'un rocher dans le Dannemarcq. *Dalmatarum alii lapides multos aut fundis emittebant, aut manu devolvebant, alii rotas, alii currus totos petris plenos; alii arcas sive dolia rotunda facta more gentis, & lapidibus referta demittebant.* Par où vous entendez que les assiegéz ne se contentoient pas seulement de rouler grand nombre de pierres, des roües, des chariots chargez de cailloux, des coffres remplis de pierres, mais encore des grands tonneaux ronds faits à la mode du païs chargéz de pareille marchandise. Heron rapporte quelque chose de semblable en son Chap. 1. *Columnas, Rotas, currus quadrirotos ponderibus onustos, vasa textilia, lapidibus aut terrâ madefactâ repleta, cujusmodi sunt ea quæ ex tabulis figura circuli cemposita, vinum, oleum, & tales liquores suscipiunt:* On faisoit rouler du haut en bas des colomnes, des rouës, des chariots chargez de pesants fardeaux, & sur tout des vaisseaux ronds composez, d'un assemblage de douves, tels que sont ceux qu'on employe à conserver le vin, l'huyle, & toutes sortes de semblables liqueurs, lesquels ils remplissoient de cailloux, de pierres, & de terre moüillée pour en rendre la rencontre plus dangereuse. Ammianus a aussi des pareils sentimēts en son liv: 20. *Et vimineæ crates cum procederent, confidenter, essentque parietibus contiguæ; dolia desuper cadebant, molæ, & columnæ fragmenta, quorum nimiis ponderibus obruebantur pugnatores.* Or comme on eut passé le fossé à la faveur des clayes & qu'avec beaucoup de confiēce on les eut portées jusqu'au pied des murailles; on vit fondre d'en haut des tonneaux, des grands cartiers de rochers, & des fragments de colomnes, desquels les assiegez se treuverent plutost accabléz quils n'en eurēt preveu la cause. Or ie vous dis encore derechef icy que toutes les authoritez de ces escrivains ne nous preuvent rien autre chose, sinon que toutes ces inventions servoient à accabler les ennemis, ou à ruiner leurs machines par la gravité de leur poids: & veritablement l'artifice n'en est pas si inconnu, ny la pratique si difficile, que nous ne pussions les mettre en usage, aussi bien comme eux, si nous lesjugiōs necessaires à la deffance de nos places: mais nostre poudre foudroyante a treuvée des expedians bien plus efficaces pour exterminer ceux qui entreprennent sur nos vies & sur nos biens. Voila pourquoy nous preparons maintenant des grands tonneaux au centre desquels nous arrestons un petit vaisseau plein de poudre sur un essieu qui passe par le milieu, ou bien nous y mettons une grosse & puissante grenade, laquelle nous environnons de pierres, de cailloux, de carreaux de fer, & de semblables d'enrées, puis nous remplissons tous les espaces vuides de chaux vive: les tonneaux estant pleins autant qu'ils peuvent estre, nous les faisons renfoncer, & bien relier de cercles de fer, en fin apres y avoir ajustéz des tuyaux, pour porter le feu jusques dans la poudre nous les jettons de la sorte du haut des remparts parmy les ennemis, où ils font plus de ravages en un instant que toutes les machines des Anciens n'en auroint pû faire en dixjours.

Or les effets de ces inventions prodigieuse sont si espouvantables qu'il n'est pas possible de vous les pouvoir faire comprendre, bien loing de vous les faire croire, à moins que vous ne vous soyez treuvé en quelque occasion où elles ayent esté employées & que vous les ayez veuës de vos propres yeux. Car je ne crois pas que l'esprit humain pût jamais inventer une peste plus pernicieuse que celle là, pour destruire l'ennemy dans le siege d'une place laquelle il s'opiniatre d'emporter par force, pour moderer la violēce de ses assauts, & pour arrester les courages les plus determinez à laperte de

de leur propre vie. Nous avons un exemple des horribles effets de ces machines meurtrieres dans le siege de S. André en Escosse, arrivé en l'an de Nostre Sauveur 1524: auquel un de ces tonnneaux chargé de poudre de pierres & carreaux de fer, ayant esté roulé du haut en bas parmy les ennemis, blessa plus de six cens soldats dans un assault: entre lesquels il s'en treuva trois cens vingt & un de morts sur la place. Nous apprenons cete histoire de Hierosme Russeli Italien. dans les preceptes qu'il nous donne de la milice moderne.

Les assiegeans pourroient aussi assez aysement jetter des pareils tonneaux dans les villes & places assiegées (& mesme des cylindres & des sacs) s'ils avoient des machines propres à cela: ce qui leur seroit fort facile, s'ils vouloient remettre en usage les anciennes balistes: desquelles nous ne parlerons pas icy d'avantage puisque nous en avons suffisamment fait mention ailleurs.

On peut aussi quelquefois cacher ces bariques artificielles sous terre, dans un passage fort estroit, à l'entrée d'une place, ou devant la porte d'une ville: dans lesquelles on aura ajusté fort adroitement un roüet d'arquebuse garny d'une bonne pierre à fuzil, avec une longue ficelle qui s'attachera à la detente pour le faire debander lors qu'on voudra faire joüer la mine: mais vous aurez soin de faire passer ce fil par un canal sousterain en telle sorte qu'il ne paraisse nullement. Que si ce moyen ne vous plaît pas, vous pourrez pour le plus certain y mettre un morceau de mesche, ou de nostre estoupe pyrotechnique retorte d'une telle longueur qu'elle puisse durer jusques au temps que l'ennemy doit parestre pour entrer par cét endroit: en telle sorte toutefois que le bout de la mesche qui sera allumée puisse respirer l'air par un canal de cuivre ou de fer lequel viendra jusqu'à la superficie de la terre, depeur que le feu demeurant accablé sous sa propre cendre il ne s'esteigne, & par consequent ne trompe vostre attente. Mais ie n'ay que faire de m'en donner d'avantage de peine, l'ingenieur qui aura l'esprit bon, trouvera des expediants assez pour faire reüssir son dessein.

Nous treuvons que la necessité suggera autrefois divers moyens aux assiegez non seulement pour rompre & renverser les machines des assiegeans à force de pierres, & par le poids des puissantes masses qu'ils élançoient à l'encontre, mais aussi pour les brûler & reduire en poudre. Voila pourquoy entre autres expedients qui jugeoient propres pour cete execution ils remplissoient des barils & tonneaux de matieres ardentes, puis les envoyent parmy les ouvrages des ennemis. Tesmoing Cesar livre 2 de de la guerre civile parlant des Massiliens assiegez: *Ubi ex ea turri quæ circum essent opera tueri se posse confisi sunt, musculum sexaginta pedes longum ex materia bipedali, quem à turri lateriria ad turrim hostium murumque producerent, facere instituerunt: cujus musculi hæc erat forma. Duæ primùm trabes in solo æquè longæ, distantes inter se pedes quatuor collocantur: inque eis columellæ pedum in altitudinem quinque defiguntur. Has inter se capreolis molli fastigio conjungunt, ubi tigna quæ musculi tegendi causâ ponunt, collocentur. Eò super tigna bipedalia injiciunt, eaque laminis clavisque religant: ad extremum musculi tectum trabesque extremas, quadratas regulas, quatuor patentes digitos defigunt: quæ lateres, qui super musculo struantur, contineant. Ita fastigiato atque ordinatim instructo ut trabes erant in capreolis collocatæ, lateribus lutoque musculus, ut ab igni qui ex muro jaceretur tutus esset, contegitur. Supra lateres coria inducuntur, ne canalibus aqua immissa lateres diruere possit. Coria autem, ne rursus igni ac lapidibus corrumpantur, centonibus conteguntur.*

Hoc

Hoc opus omne tectum vineis ad ipsam turrim perficiunt, subitoque in oppinantibus hostibus, machinatione navali, phalangis subjectis ad turrim hostium admovent, ut ædificio jungatur. Quo malo perterriti subito oppidani, saxa quam maxima possunt vectibus promovent, præcitataque muro in musculum devolvunt. Ictum firmitas materiæ sustinet, & quicquid incidit fastigio musculi delabitur. Id ubi vident, mutant consilium. Cupas tædâ ac pice refertas incendunt, easque de muro in musculum devolvunt. Involutæ labuntur; delapsæ ab lateribus longuriis furcisque ab opere removentur. Interim sub musculo milites vectibus infima saxa turris hostium convellunt. Compluribus jam lapidibus ex ea quæ suberat turri subductis, repentina ruina pars ejus turris concidit.

En sorte que ces pauvres & miserables assiegez n'ayans pas pù ruiner une certaine machine qu'on avoit dressée pour abbattre leurs tours, à cause de la resistance de la couverture qui estoit à l'espreuve des pierres & de l'eau qu'on y pouvoit jetter, ils s'adviserent de remplir des tonneaux de poix & de bitume, puis les rouler tous ardens du haut en bas des murs sur cete machine, quoy que cét expediant ny servit de rien, veu que ces corps ronds ne pouvans demeurer arrestéz sur le comble qui estoit elevé en pointe, rouloient à bas, joint que d'ailleurs les soldat en esloignoient promptement le feu avec des grandes perches de peur qu'il ne s'y attachât par les costez.

Cete invention m'agréet fort, mais ses effets me deplaisent infiniment. Il est bien vray qu'ils en eussent veu des beaucoup plus violents, si ces malheureux eussent eu quelque connessance de nostre poudre à canon, & si dans des si pressantes necessitez ils eussent eu la science & l'adresse de preparer des tonneaux tels que ie les vous ay decripts cy dessus. Il ny a galleries pour impenetrables qu'elles paraissent, il ny a couverture si forte; cuirs de beufs, ny madriers, blindes, ny chandeliers assez espais, il ny a hommes armez les fussent-ils d'acier jusques aux dents, qui puissent souffrir le choc des cailloux & carreaux de fer, ny des grenades que nous renfermons ordinairement dans ces pernicieuses machines. Heureux qui en auroit pù éviter la fureur, ou qui par sa fuite auroit pù donner ordre a son salut, avant que le feu fut passé dans la poudre! bien loing de s'en approcher pour esloigner nos tonneaux de leurs engins avec leurs fourches.

Ie vous ay desseigné les formes de nos tonneaux artificiels aux nombres 219, 220, & 221. Mais la derniere figure vous represente deux barils enfilez sur un mesme axe de fer: lesquels ne sont pas remplis de pierres, mais bien de grenades, de petards, & de poudre grenée, reliez de bons cercles de fer, & brochez tout à l'entour de grandes pointes d'acier; la raison pourquoy on les arme de la sorte, est pour prevenir le dessein de certains avanturiers qui pourroient se hazarder à les couper à coup de haches avant que le feu fut porté dans la capacité des tonneaux; c'est pour cela mesme qu'on les arreste sur un essieu de fer, & qu'on garny les rouës de bandes de fer & de liens de pareille matiere.

Que si d'avanture ces bariques artificielles ne sont pas trop pesantes, on en pourra faire provision pour les combats de mer, en charger sur les vaisseaux de guerre, & dans les occasions les envoyer à travers les navires des ennemis, de mesme que nos pots à feu.

Vous aurez grand soin de bien arrester les tuyaux qui contiennent l'amorce: car c'est en cecy que gist tour l'artifice autrement vous courez risque de voir vôtre travail inutile.

Dans les deux precedentes figures les lettres AA vous marquent un petit baril rempli de poudre,& une grenade, qui se mettent aux centres des tonneaux. Le reste s'apprendra aisement par les figures.

Chapitre VII.

Des Falots & Flambeaux Pyrotechniques.

Nous n'entendons icy par ce mot de Falots rien autre chose sinon des certains brandons de feu d'artifice qu'on envoye de loing ou de prés parmy les ouvrages des ennemis pour les embraser promptement. Pour dire la verité on les met fort peu, ou point du tout en usage aujourd'huy; les Anciens s'en sont autrefois fort heureusement servy an rapport de Vitruve lib. 2. chap. 9. *Divus Cæsar cum exercitum habuisset circa Alpes imperavissetque municipiis præstare commeatus, ibique esset castellum munitum, quod vocabatur Larignum, tunc qui in eo fuerunt, naturali munitione confisi, noluerunt imperio parere. Itaque imperator copias jussit admoveri. Erat autem ante castelli portam turris ex hac materia, alternis trabibus transversis (uti Pyra) inter se composita altè, ut possit de summo sudibus & lapidibus accedentes repellere: tunc verò cum animadversum est,alia eos tela præter sudes non habere, neque posse longius à muro propter pondus jaculari, imperatum est fasciculos ex virgis alligatos, & faces ardentes ad eam munitionem accendentes mittere. Itaque celeriter milites congesserunt. Postquam flamma circa illam materiam virgas comprehendisset, ad cælos sublata, effecit opinionem uti videretur jam tota moles concidisse. Cum autem ea per se extincta esset, & requieta turrisque intacta apparuisset, admirans Cæsar, jussit extra telorum missionem eos circumvallari. Itaque timore coacti oppidani cum se dedissent, quæsitum unde ea essent ligna quæ ab igni non læderentur: tunc ei demonstrarunt, eas arbores, quarum in his locis maximæ sunt copiæ,& ideo id castellum Larignum, item materies Larigna est appellata.*

Ie vous exposeray cecy en quatre mots. Cesar ayant ses troupes aux environs des Alpes, assez proche un chasteau qu'on appelloit Larigne à cause de certains arbres de ce nom qui y croissoient en abondance le fit sommer à se rendre. Mais comme ceux qui le tenoient se fioient à la fortification naturelle du lieu ils ne voulurent point se sous-mettre à la premiere semonce que l'Empereur leur en fit faire,ce qui obligea Cesar à faire advancer ses troupes, vers ce lieu pour s'en rendre maitre, mais il renrencontra à la porte du chasteau, un puissant obstacle à sçavoir une tour fort haute,bastie de grandes poutres posées l'une sur l'autre de travers, à la façon d'un bucher, d'où les assiegez estoient resolus de se deffendre fort & ferme avec des zagayes, estocs, & pierres: de quoy Cesar s'estant apperceu, & qu'ils n'avoyent poins d'armes qui pussent luy nuire qu'à la portée de leurs bras,il fit apporter quantité de fagots, & les jetter à l'entour de cete redoute de bois avec force flambeaux & brandons de feu qu'on y envoya parmy, ce qui fût incontinant fait: le feu s'attacha en effet fort asprement à ce bois qu'on y avoit jetté,& fit élever tant de flamme & de fumée que l'on creut fermement que la tour seroit tout à fait consommée,

Mais

Mais aussi tost que ce feu fût esteint & que la flamme fut disparuë on fut bien estonné de revoir la tour aussi entiere comme auparavant, ce que Cesar ayant remarqué comme un effet prodigieux commenda qu'on eût à la serrer de pres, & s'en approcher jusques à la portée de leurs armes, cecy donna l'espouvante aux assiegéz tellemẽt qu'ils se rendirent bien tost apres Cesar leur ayant demandé d'où venoit ce bois qui resistoit ainsi à la violence des flammes: ils luy montrerent les arbres que ce terroir produisoit abondamment, du nom desquels ils avoient appellé leur chasteau Larigne.

Silius nous fait aussi mention de ces falots *In pugna Cannensi.*

> *Ullum nec desit teli genus, hi sude pugnant,*
> *Hi pinu flagrante cient, hi pondere pili,*

Lucan mesme *in Pharsalica:*

> *-- inde sagittæ*
> *Inde faces & saxa volant.*

Vigile en parle aussi en quelque endroit

> *Iamque faces & saxa volant, furor arma ministrat.*

Lipsius en son 5 lib. *Poliorceticon*, nous explique de quelle matiere les Anciens avoient de coûtume de preparer ces torches, en ces termes. *Fuere faces communes illæ, è picea, larice, abiete & quibus in usum luminis domi etiam usi; et si hæc credo paulò robustiores aut grandiores. Has manu jaciebant, & destinabant in machinas propinquas: sed & iis pugnabant.*

Les falots les plus communs estoint ceux qui se faisoient de pin, de sapin, & d'un autre bois presque de mesme nature, desquels il se servoient non seulement pour leur usage particuliers dans leurs maisons, mais aussi dans leurs combats, & à mettre le feu aux machines des ennemis lors qu'ils en estoint assez proche pour les y pouvoir élancer avec le bras.

Tout cecy est de-ja vieil: mais voicy Paulus Piasecius Evesque de Premisle & le plus celebre de nos analistes, qui nous en rapporte des exemples un peu plus recens, dans un passage où il fait mention de Wielkoluki ville de Moscovie autrefois assiegée & prise par Estienne Roy de Pologne, il en parle en ces termes; *Arx verò erat fossa profundiori circumdata, & loco muri ejus paries, ex immensa in latum & altum roborum mole compaginatus, quem vallum contiguum cespitico vertice exæquans, firmum & ad omnem machinationem impetum immobilem reddebat, ut nulla vi alia, nisi incendio labefactari potuisset &c.* puis en suite de quelques autres discours: *Zamoyscius Cancellarius cum legione sua in alteram fluminis ripam arci adversam trajecerat, ibique aggeribus excitatis, machinas contra primaria arcis propugnacula bifariam erexit Ab altera verò parte Rex fossas propè arcem duci, tormentaque contra hostiles munitiones dirigi fecit, & biduo in eo opere insumpto, prima Septembris tormenta vibrari cæpta, quatuor diebus mænia arcis quatiebant; sed irrito eventu, cum parietes terrâ repleti & vallo sustentati, ictus pilarum tormentorum non reciperent, donec cuniculis actis, unum propugnaculum eversum, ignem ex copiosiore pulvere nitrato ibi asservato concepit, & summo nisu restinguentibus illud Moschis, alia parte subjectæ sub vesperum parieti faces sulphureæ, quæ multis horis latentes humiditate soli extinctæ credebantur, media nocte oborto validiori vento agitatæ exarseruut. Moxque flammis inde dilatatis tota arx quinta Semptembris deflagravit. Mochos ex incendio erumpentes furor militaris excepit, vix tertia parte omnium qui ibi fuerant servata &c.*

Par où vous pouvez entendre que le Roy de Pologne considerant que son artillerie n'avoit pû esbranler pendant quatre jours entiers les remparts de cete place qu'il avoit assiegée, il fut contraint d'avoir recours à la mine

d'un costé, & de faire jetter de l'autre quantité de torches & de flambeaux faits d'une matiere soulfrée qui sur la minuit à la faveur d'un vent qui s'éleva, embraserent toutes les baricades & clostures qui n'estoient faites que de bois, lors que l'on y pensoit le moins, & qu'on croyoit mesme qu'ils fussent entierement esteins.

Voila tout ce que ie pouvois vous dire touchanr l'usage & les effets des torches & falots artificiels: il me reste seulement à vous informer comme quoy vous les pourez preparer suivant les regles de nostre art, en cas que d'avanture la necessité vous oblige à vous en servir. Prenez donques du Soulfre 8 parties, de la Colophone 2 parties, du Salpetre 4 partie, de la Poix noire 1 partie, de la Cire ß partie, de la Terebenthine 1 parties: apres avoir mis tous ces ingredians dans un pot de terre vernissée, ou d'airain faitez les fondre sur des charbons ardents; lors qui seront fondus jettez dedans du vieil linge bien lavé & bien desseiché, ou bien de l'estoupe; imbibez-là bien de cete matiere, puis l'ayant tirée de là enveloppez en un baston assez long avant qu'elle soit refroidie, & la liez bien serré de fil de fer ou de laiton: mais il faudra que premiérement vous attachiez quelques clous à ce baston, afin que la composition adhere mieux. Vostre flambeau estant preparé de la sorte, vous le pourrez allumer asseurement, le porter, ou le jetter là où bon vous semblera sans crainte que ny le vent ny la pluye le puissent esteindre, au contraire ardra dans l'eau & sous l'eau avec une opiniatreté merueilleuse, jusqu'à son entiere consomption, & ne pourra jamais estre suffoqué à moins que de l'accabler ou de sable ou de cendre.

Chapitre VIII.

Des Flesches ardentes.

Ce que nous appellons icy sagettes ou flesches ardentes, est ce qu'on nommoit autrefois des *Malleoles*: quoy que neantmoins certains autheurs les confondent avec les flambeaux & manipules. Comme fait Nonius Marcellus qui dit que: *Malleoli sunt manipuli spartei pice contecti qui incensi aut in muros aut testudines jaciuntur.* Festus s'y trompe de mesme: *Malleoli vocantur non solum parvi mallei, sed etiam ii qui ad incendium faciendum aptantur, videlicet ad similitudinem priorum.* Comme aussi Tite Live: *alii stuppam picemque & malleolos ferentes tota collucentes flammis acie advenere.* Mais Herodianus s'explique un peu mieux quand il parle de la forme de Malleoles; quoy que neantmoins il ne laisse de leur donner quelquefois le nom de torche, car comme il en parle en son liv. 8. discourant sur le siege d'Aix: *Sed & machinis admotis faces injiciebant. pariter pice & resinâ oblitas, & in extremo sagittæ mucronem habentes, quæ cum accensæ deferrentur, infixæ & inhærentes machinis, facilè eas comburebant.* Mais de tous les Autheurs ie n'en treuve point qui ait donné une decription plus pertinente, de la forme, de l'usage, & de la façon de les preparer que Ammianus lib. 23. Il nous la donne en ces termes: *Malleoli teli genus figuratur hac specie: Sagitta est cannea inter spiculum & arundinem multifido ferro coagmentata quæ in muliebris coli formam, quo nentur linea stamina, concavatur ventre subtiliter, & plurifariam patens, atque in alveo ipso ignem cum aliquo suscipit alimento & si emissa lentius arcu in valido (ictu enim rapidiore ex-*

extinguitur. (c'eſt icy où l'on peut remarquer le beſoin qu'ils avoient de noſtre Salpetre & de noſtre poudre pyrique leſquels ſont ſi puiſſans qu'ils peuvent conſerver le feu dans tous nos miſſiles pyrotechniques, malgré l'impetuoſité des vents,& la rapidité des mouvements les plus viſtes ; mais au contraire s'emflamment d'avantage lors qu'ils ſe treuvent attaquéz par ces ennemis eſtrangers) *ſi hæſerit uſquam tenaciter cremat, aquiſque conſperſa acriores excitat æſtus incendiorum, nec remedio ullo quam ſuperinjecto pulvere conſopitur.* Le malleole eſt une eſpece d'armes fait comme un grand dard de canne , armé d'un fer de pluſieurs doubles entre la pointe & le roſeau , il a juſtement la forme d'une quenoüille , on le creuſe ſubtilement par dedans & en pluſieurs ſortes , puis on le remplit de quelque aliment capable de cōcevoir le feu,& en cét eſtat on l'envoye où l'on veut avec une arc, mais par un mouvement fort moderé neantmoins , car s'il eſt porté avec trop de viteſſe , la flamme s'eſteindra infailliblement,s'il s'arreſte,ou qu'il s'attache en quelque endroit il brûle puiſſamment ; ſi vous y jettez de l'eau le feu s'irrite & en augmente ſa flamme de plus en plus , en fin il ne vous ſera pas poſſible de l'eſteindre qu'en l'accablant de pouſſiere ou de ſable. Vegeſe parle des Malleoles preſque au meſme ſens lib. 4. Chap. 18. *Malleoli velut ſagittæ ſunt, & ubi adhæſerint (quia ardentes ſunt) univerſa conflagrant.* Enée qui eſt un eſcrivain fort ancien , *in libello Poliorcetico cap.* 32. appelle cete eſpece d'armes ſimplement des fleſches ardentes de meſme que nous; ce que vous pourrez remarquer par ſes parolles qu'Iſaac Caſaubon nous a traduites en Latin. *Adverſus magnas* (ce dit-il) *machinas ſuper quibus multi armati admoventur, & ex quibus tela mittuntur,cum alia tum catapultæ & fundæ, atque etiam in tecta arundinacea ſagittæ igniferæ,*

Voila ce que j'avois à vous dire touchant les fleſches ardentes des Anciens : reſte à vous expoſer brievement les noſtres & vous enſeigner comme quoy on les pourra conſtruire vous en trouverez de trois ſortes aux nombres 222, 223. & 224. La conſtruction de la premiere eſt telle: faites faire un petit ſac de la grandeur d'un oeuf d'oye,ou de cygne d'une figure longue , ou ronde, de meſme que nous vous en avons deſſeignéz quelques uns pour les globes à feu. Rempliſſez-le d'une compoſition faite de 4 ℔, de Salpetre clarifié , d'une ℔ de Soulfre, de Poudre battuë 1 ℔, de Camphre ß ℔,de Colophone ℔ ß. Ou bien de celle-cy qui eſt faite de 2 ℔ deSalpetre , de 2 ℔, de Poudre , de Soulphre 1 ℔, de Colophone ℔ ß , Adjoûtez y ſi vous voulez celle-cy qui eſt d'egale vertu avec les deux precedentes dans laquelle entrent 8 ℔, de Salpetre , de la Poudre 6 ℔, & du Soulphre 4 ℔, Lors que vous aurez bien remply ce ſac faites un trou par le milieu dans lequel vous paſſerez une fleſche commune , telle qu'on a de coûtume de tirer avec les arcs ou arbaleſtes. Faites en ſorte qu'elle paſſe le ſac de tout le fer , puis paſſez immediatement par deſſous le fonds du ſac une petite cheville de bois à travers la fleſche, ou bien l'arreſtez avec deux ou trois cloux afin que ledit ſac ne branſle point , & qu'il ne retourne vers les panaceaux lors qu'il ſera dans l'air , ou quand il s'attachera ſur quelque objet reſiſtant.

Cela fait on l'enveloppera de ficelle entretiſſuë, comme la figure le demonſtre , ou comme nous vous l'avons enſeigné dans la conſtruction des globes ardents. En fin enduiſez toute la ſuperficie du ſac de poix liquide meſlée avec de la poudre battuë , puis apres y avoir donné feu par deux petits trous qu'on percera proche la lame,vous l'envoyrez où bon vous ſemblera,avec un arc,ou arbaleſte.

Des deux autres dards celuy qui eſt marqué du nomb. 223 a une hemiſphere concave à la teſte,dans laquelle on engage une grenade à main,ou un globe ardent lors qu'on a deſſein de porter le feu dans quelque lieu. En fin le troiſiéme a une certaine boëte au bout,laquelle on remplit de quelqu'une de ces compoſitions que nous avons décrites cy deſſus. Le diligent Pyroboliſte en treuvera d'avantage chez Brechtelius partie 2. chap 3. de ſa Pyrotechnie. Chez Uſanus en ſon 3 traité chap. 23. Hanzelet pag. 162, Hieroſme Ruſcel, pag.48.& chez quantité d'autres autheurs qui en parlent aſſez au long.

Or il eſt tres ayſé à conjecturer par la ſuite de noſtre diſcours, à quoy les fleſches ardentes peuvent eſtre utiles, quoy qu'on n'en faſſe pas grand eſtime aujourdhuy & que la plus part des perſonnes ſans experience s'imaginent qu'elles ne peuvent pas eſtre beaucoup propres pour porter le feu dans quelque lieu, ou peut-eſtre à cauſe que dans les ſieges modernes on n'a pas eu occaſion de les mettre en uſage.Toutefois Uſanus nous raporte dans ſon troiſiéme traité d'Artillerie chap. 23. que l'eſpagnol s'en eſt ſervy fort heureuſement dans les ſieges d'Ypres & d'Oſtende. Mais ſi je reprenois l'hiſtoire un peu plus haut, ie pourrois vous produire une infinité d'exēples par leſquels ie vous ferois aduoüer que leur vertu eſt admirable &que l'uſage n'en eſt pas à mepriſer.Or pour ne point embaraſſer ce chapitre d'un grand nōbre de teſmoins que ie pourrois faire comparaître icy, ie me cōtenteray de Martin Cromer parlant des beaux explois de guerre executez par les Polonois lib.26.devant la ville de Chomice aſſiegée par le Roy Caſimir en l'an de N.S.1466. lequel rapporte cecy: *nec multo noſtri poſt*(il entend les Polonois)*ſagittis ignem jaculati noctu oppidum incenderunt ita, ut quarta ejus cum frumento conflagraret.* marque que l'uſage en eſt excellent puiſque par cete voye ils embraſerent une bourgade en telle ſorte que la quatriéme partie en fût conſommée avec tout le froment; vous treuverez mille exemples de cecy chez d'autres autheurs. Mais s'il y a lieu où l'on puiſſe s'en ſervir commodement,c'eſt dans les combats navales pour mettre le feu aux mats & aux voiles des ennemis; particu lierement de celles qui ſont armées de pointes de fer. Car veritablement ie ne crois pas qu'il y ait choſe plus dangereuſe dans des pareilles occaſions que ces fleſches ardentes, parce que eſtans une fois embaraſſées parmy les voiles & les cordages on ne pourroit pas les arracher aiſement ce qui les brûleroint ſans relâche, joint qu'il ſeroit impoſſible d'en eſteindre les flammes à moins que de caller les voiles, pendant ce temps ie vous laiſſe à penſer ſi les agreſſeurs pourroient aborder les vaiſſeaux, les ruiner & les ſaccager par le moyen des advantages que leur auroient donnéz ces fleſches ardentes: car qu'eſt ce ie vous prie qu'un vaiſſeau qui ne va point à la rame particulierement,lors qu'il ſe void ruiné de voiles en pleine mer, & au milieu de ſes ennemis, ſinon un oyſeau dans l'air ſans ailes, un homme ſans pieds & ſans mains,bref un corps ſans ame. En fin on pourra jetter la nuit toutes ces eſpeces de fleſches ſans les allumer,dans les maiſons des places aſſiegées, afin que ce feu ſurprenne d'autant plus les habitains, qu'ils auront moins preveu des effets ſi funeſtes à leur ruine.Mais pour faire cecy adroitement,il faut inſerer dans les amorces des ſacs,ou dans les orifices des deux autres,un petit morceau d'eſponge allumée & preparée ſuivant que nous l'avons enſeignée,au lib.3, chap. 28. l'uſage & la neceſſité que vous en aurez vous y rendront ſçavans.

Cha-

Chapitre IX.

Des Lances à feu.

Nos Lances ardentes ressemblent presque à une espece de longs javelots qu'on appelloit autrefois Phalarices, & qu'ordinairement on élançoit à l'encontre des ennemis avec des machines ou biẽ à force de bras. Escoutez ce qu'en dit Vegese touchant la premiere voye de les darder : *Quod si oppidani exire non audeant, majore Ballista malleolos vel phalaricas cum incendio destinant.* Nous parlerons de la seconde un peu plus bas. Voyons premiérement ce que disent les escrivains en faveur de leur forme, de leur preparation & de leurs effects. L'autheur cy dessus cité lib. 4.c.18. apres nous avoir décrit les malleoles, *Phalarica, autem ad modum hastæ, valido præfigitur ferro; inter tubum & hastile sulphure, resina, bitumine, stuppisque convolvitur, infuso oleo quod incendiarum vocant, quæ ballistæ impetu destinata, perrupto munimine ardens figitur ligno, turritamque machinam frequenter incendit.* Les Phalarices estoient une espece de dards arméz d'un puissant fer bien aceré, lesquels entre le fer & la hampe estoient garnys de soulphre de resine, de bitume, & d'estoupes parmy quoy on mesloit de l'huyle ardente, puis en cet estat on les élançoit par le moyen des balistes dans les ouvrages des ennemis, à travers leurs bastiments, où ils s'attachoient tous ardens, & consequemment causoient des incendies espouvantables. Tite Live decad. 2. lib. 1. nous rapporte que le Phalarice est proprement une arme Sagontine. *Erat Saguntinis Phalarica missile telum, hastili oblongo, & cætera tereti præter quam ad extremum unde ferrum extabat, id sicut in pilo quadratum stuppa circumligant, linebantque pice, ferrum autem tres in longum habebat pedes, ut cum armis transfigere corpus posset, sed id maximè etiamsi adhæsisset in scuto, nec penetrasset in corpus, pavorem faciebat.* Lipsius adjoûte encore cecy sur ce passage de Tite Live : *Terrible telum si examinatis visu& ictu: hæc talia quid nisi præludia nostrorum fulminum ?* Silius fait aussi mention des Phalarices des ces Sagontins au subjet de Tite Live,

Armavit clausos, & portis arcuit hostem
Librari multa consueta Phalarica dextra
Horrendum visu robur, celsisque nivosæ
Pyrenes trabs lecta jugis cui plurima cuspis,
Vix muris toleranda lues, sed cætera pingui
Uncta pice, atque atro circumlita sulphure fumat.
Fulminis hæc ritu summis è mænibus arcis
Incita, sulcatum tremula secat aëra flamma.

Lucan lib. 1. Pharsal, vers, 195.

Quid nunc versant jaculis levibusque sagittis
Perditis, hæsuros nunquam vitalibus ictus ?
Hunc aut tortilibus vibrata phalarica nervis
Obruet, aut vasti muralia pondera saxi
Hunc aries ferro, ballistaque limine portæ
Submoveat, stat non fragilis pro Cæsare murus.

Vir-

Virgile raconte des choses effroyables touchant les effets de cete espece d'armes lib.9. de ses Æneid.

Non jaculo, neque enim jaculo vitam ille dedisset,
Sed magnum stridens contorta Phalarica venit
Fulminis acta modo, quam nec duo taurea terga
Nec duplici squamma lorica fidelis, & auro
Sustinuit, collapsa ruunt immania membra.

Nous treuvons encore chez Servius s'arrestant sur ce passage de Virgile, où il nous explique fort au long l'etimologie de ce dard, sa forme, & sa figure en ces termes: *de hoc telo legitur, quia est ingens torno factum habens ferrum cubitale, supra quod veluti quædam sphæra, cujus pondus etiam plumbo augetur, dicitur enim ignem habere adfixâ stuppa circumdatum, & pice oblitum, incensumque aut vulnere hostem aut igne consumit: hoc autem telo pugnatur de turribus, quas phalas dici manifestum est, unde & in circo phalæ dicuntur divisiones inter Euripum & metas, quod ibi constructis ad tempus turribus, his telis pugna edisolebat, hinc Phalarica hasta, sicut alia muralis.* En sorte qu'il croit que ce genre d'armes estoit un bois assez long armé d'un fer long d'une coudée sur lequel on ajustoit comme une certaine sphere dans laquelle on metoit du plomb pour la rendre plus pesante, quelques uns croyent qu'on y attachoit du feu par le moyen de certaines estoupes imbuës de poix, de laquelle on l'enveloppoit, puis on l'allumoit avant que de l'envoyer parmy les ennemis. Il est tres manifeste qu'on les appelloit *Phales*, du nom des tours d'où l'on les élancoit: de là est venu ce mot de Phalarice, & dard phalarique, à la difference des autres qu'on nommoit murales à cause qu'on les lançoit du haut des murailles.

Tacite les appelle en quelques endroits des dards & lances ardentes: *Crates vineasque parantibus adactæ tormentis ardentes hastæ.* Or c'est ce nom que nous avons retenu pour nous: par un commun consentement de tous nos pyrotechniciens & Pyrobolistes. Car les Italiens les appellent *Dardi di fuoco*: les Francois ne nous les nomment pas autrement que *Lances & Piques à feu*: les Allemands *Fewer-picken*, les Flamends *Vyer-spissen*: & en fin nous autres Polonois *Ognistæ Wlocznie*, ou *Kopiie*.

S'il vous plait voir la figure de nos lances à feu jettez les yeux au nombre 225: pour le regard de leur construction, elle est de celles que nous avons ordonnées pour les flesches de la premiere espece, il ny a que cete seule difference, à sçavoir qu'elles renferment en soy quãtité de petards de fer vulgairement preparéz, & tels que sont ceux que nous avons ordonnez pour les globes à feu, c'est en quoy elles surpassẽt de beaucoup les phalarices des anciens, ou au contraire c'est en cela que les phalarices les surpassent; car à grand peine pourrions nous aujourdhuy envoyer nos lances à feu avec nos pieces d'Artillerie de la mesme façon que les Anciens élancoient leurs Phalarices par le moyen de leurs Balistes, & Catapultes, comme il paroist par les tesmoignages des Autheurs que nous avons citez cy dessus.

Mais en eschange de ces lances, nous avons d'autres brandons artificiels pour faire les mesmes effets que faisoient autrefois les phalarices: lesquels nous pouvons commodement envoyer chez les ennemis avec nos canons. C'est de quoy l'on arme maintenant les soldats dans les assauts des places & forteresses, dans les pressantes attaques des villes forcées, & dans les abordemens des vaisseaux. Comme en effet cete espece d'armes est horrible & espouvantable à qui en considere les estranges executions: car imaginez vous que les soldats sont armez d'autant de pistolets, que cete sorte d'armes

mes renferme en soy de petards de fer : & consequemment un soldat armé d'une pareille lance fait le devoir de plusieurs mousquetaires : & d'avantage il les surpasse encore de beaucoup, car non seulement il a le feu & le plomb, qu'il fait pleuvoir sur ses ennemis, mais encore le fer & la hampe de la lance, de quoy il se peut deffendre de ceux qui luy reste à combatre : joignez encore à cela que si l'assaut se fait de nuit, il sert de flambeau à ses compagnons, & leur fait assez de clarté pour decouvrir les embascades des ennemis, & s'empescher d'en estre surpris.

Chapitre X.

Des Tuyaux à feu.

Ie ne vous ay depeint qu'une seule espece de ces tuyaux à feu militaires sous le nombre 226, laquelle est semblable à celle des tuyaux recreatifs desseignez au N° 195. Mais ie ne treuve rien qui empesche que nous n'employons tous les recreatifs dans des occasions militaires, apres en avoir osté les matieres qu'on y avoit employéez pour former les feux de joye, & remis en leur place quelques compositions de celles qui se preparent pour la perte & ruine des ennemis, à sçavoir les grenades manuelles, les petards, & toutes choses semblables ; comme vous le pourrez remarquer dans la figure mesme ; en laquelle au lieu de petards de papier, j'ay aresté bien ferme sur la superficie exterieure du tuyau nos petards militaires. Il y a encore une autre chose en quoy nos recreatifs different de ces militaires : à sçavoir qu'on les pourra faire portatifs ny plus ny moins que nos lances à feu cy dessus décriptes. Au reste ie vous adverty que tous ces petards doivent estre tellement disposez qui soient tournez directement vers l'ennemis, pour se decharger sur eux.

Epilogue.

Voila Amy Lecteur la tasche de la premiere partie de nostre Artillerie achevée avec autant de diligence que la foiblesse de nostre nature me la pù permettre, que si vous, & toutes les honestes gens en peuvent tirer quelque chose d'utile, ie ne me repentiray point du travail, de la dépense, ny de tant de belles heures de ma vie que i'y ay employéez. Au contraire si ie reconnois que mon labeur vous ait esté agreable, vostre estime m'élevera le courage, & m'obligera à m'attacher à quelque chose de plus sublime & de plus digne de vous : tout cecy n'est qu'un avant-jeu des desseins que ie medite, & que ie me suis proposé de donner au public, pourveu qu'il plaise à la Divine Bonté seconder mes intentions. I'advoüe qu'en effet i'ay obmis quantité de choses en ce petit ouvrage, tant pour les feux recreatifs que pour les serieux & militaires, mais ie veux bien que vous sçachiez que ce n'a pas esté tant par ignorance que par le mespris que i'en ay fait, ou que i'ay treuvé bon de differer à un autre temps, ou bien parce qu'une partie auroit deja esté preoccupée : à quoy vous adjouterez l'importunité de l'imprimeur qui ne m'a donné aucune relâche Au reste si j'ay choppé en quelque endroit, ou s'il m'est eschappé quelque chose qui n'ait pas toute sa grace requise, comme ie sçais qu'il m'est arrivé fort souvent, ie vous en de-

 man-

mande pardon, ie n'ay ny crainte, ny honte d'estre repris pourveu que ce soit par des amis, & qu'ils le fassent amiablement; car pour la medisance & la correction impertinente, elles ne peuvent provenir que d'un esprit envieux ou bouffon. Pour moy ie me mocque de tous ces critiques & de leurs jugements au lieu de leur chanter des injures. Mais que dis-je n'auroit-il pas mieux valu, pour conserver la bonne opinion que ceux qui me connessent, auroit de-ja conceu de ma reputation, de me taire, que de parler si haut, particulierement en une telle matiere, qui renferme en soy la connessance de plusieurs facultez, où il sera bien difficile que ie n'aye commise quelque faute, & par consequent que ie n'aye donnée suffisante occasion aux malveillans (dont ie ne manque pas) à remordre sur l'une ou sur l'autre des sçiences que j'ay enveloppées dans mon ouvrage. Mais tout cela ne nous épouvante point encore; parce que les amis qui seront sages & prudents, nous rendront des charitables offices d'amis: car vouloir contester avec des folz & des ennemis en armes égales, c'est se vouloir rendre semblable à eux. Au reste l'amour propre de mes ouvrages ne m e fera point mesconnoistre dans les sentiments que i'en ay; ie sçais & ie l'advove que ie suis homme & par consequent sujet à faillir. Et pour confesser la verité en un mot il y a beaucoup de sotises parmy toutes les choses humaines, beaucoup de temerité, beaucoup de superstitions, & beaucoup de frivoles, entre lesquelles ie consens qu'on mete les nostres pour parler & conclure avec Sçaliger.

Au Commencement sans commencement, à la Fin sans fin, au Iour sans nuit, à l'Ouvrier sans salaire, au Createur sans depence, à la Sçience sans discipline, au Triomphateur sans guerre, à la Perptuité sans moments, soit à jamais Loüange, Honneur, & Gloire.

Excuse au Lecteur.

J'avois tousiours souhaité Amy Lecteur, avec une extreme passion de mettre au jour ce fruit de mon esprit, dans la plus grande perfection qu'il me seroit possible, avant que de vous le faire voir. Mais j'ay eu tant de malheur que peut estre outre les deffauts que ie n'ay pas pû éviter par une fragilité naturelle au reste des hommes, il s'y est glissé certaines ablepsies auquelles il m'a esté impossible de donner ordre, quoy que j'y aye apportée toute la diligence qu'on se peut imaginer, soit que s'ayt esté par le peu de soin ou l'ignorance mesme des imprimeurs, & ouvriers estrangers, de qui nous avons esté obligé de nous servir dans cete impression, ou soit que le correcteur qui en devoit prendre un soin tres particulier, n'ait pas suffisamment examiné nos pages, premier que de les faire mettre sous la presse. Mais quoy qu'il en soit ie vous supplie de nous pardonner, & de vous souvenir que nous sommes tous hommes; au reste si vous rencontrez quelques mots transposez, quelques lettres omises, changées, ou superfluës, prenez la peine de les corriger vous mesme avec la plume, de peur que tels deffauts ne rendent vostre lecture infructueuse. Voicy toutes les fautes que j'ay pû decouvrir dans la reveüe generale de nostre livre, lesquelles vous corrigerez de la sorte.

Pag.

pag. 2. ling. 25. *lisez.* tentées.
p. 4. *l.* 43. *l.* duquel *pour* auquel
ibid. *l.* 47. *l.* c'est *pour* ce.
p. 5. *l.* 7. *l.* comme. *pour* com-
ibid. *l.* 14. *l.* posez.
p. 9. *l.* 32. *l.* Betinus.
p. 14. *l.* 2. *l.* des *pour* de.
p. 15. *col.* 2. *l.* 59. *pour.* 99.
p. 21. *l.* 12. *l.* une ℔.
p. 24. *l.* 12. *l.* 12 $\frac{1}{2}$
p. 25. *l.* 36. *l.* vous *pour* nous.
p. 27. *l.* 29. *l.* soyent *pour* soit.
p. 32. *l.* 4. *l.* que *pour* qui.
ibid. *l.* 6. *l.* ce poids se met.
p. 33. *l.* 1. *l.* Rige *pour* Rigue.
p. 35. 37. *l.* 43. 31. *l.* des *pour* de.
p. 41. *l.* 6. *l.* ces *pour* ce.
p. 46. *l.* 6. *l.* difference.
ibid. *l.* 42. *l.* desseignée.
p. 47. *l.* 14. *l.* qu'elles.
p. 54. *l.* 21. *l.* en usage.
p. 61. *l.* 10. *l.* quartiers.
p. 62. *l.* 17. *l.* seigle.
ibid. *l.* 37. *l.* desquelles.
p. 73. *l.* 51. *l.* que le rond.
p. 78. *l.* 41. *l.* les nostres.
p. 81. *l.* 13. *l.* mention
ibid. *l.* 29. *l.* qu'elles
p. 83. *l.* 9. *l.* les *pour* ces
p. 91. *l.* 42. *l.* consommées
p. 92. *l.* 4. *l.* tel *pour* telle
p. 93. *l.* 5. *l.* qui n'en
ibid. *l.* 9. *l.* des varietez.
p. 73 *l.* 23. *l.* en seve.
p. 101 *l.* 40. *l.* que ce ne soit.
p. 104 *l.* 38. *l.* deüement.

pag. 106. *l.* 22. *l.* 920 *pour* 290.
p. 111. *l.* 31. *l.* speculatif
p. 115. *l.* 20. *l.* du *pour* de
p. 120. *l.* 40. *l.* mais ie vous dy
p. 121. *l.* 37. *l.* $\frac{1}{5}$ *pour* $\frac{1}{49}$
p. 130. *l.* der: *l.* *au renuoy de la. page* de tant de lots &c.
p. 139 *l.* 31. *l.* en pointe par le bas vers la &c.
p. 144. *l.* 21. *& aux autres ostez* jusques
p. 148. *l.* 47. *l.* consommera.
p. 155. *l.* 21. *l.* quelque petite fuzèe.
ibid. *l.* der. *l.* longueur & largeur
p. 162. *l.* 24. *l.* si la chose est telle & voir si elles &c.
p. 163. *l.* pen. *l.* excellence
p. 164. *l.* 31 *l.* comme il est
p. 165. *l.* 36. *l.* horizontaux
p. 166 *l.* 11. *l.* les semences
p. 168. *l.* 14. *l.* par les Allemands
p. 172. *l.* 6. *l.* ils l'appellent
p. 176. *l.* 36. *l.* un peu de chaleur
p. 177. *l.* 9. *l.* de la *pour* que la
p. 208. *l.* 37. *l.* leur en renvoyer
ibid. *l.* 31. *l.* de Hulst
p. 220. *l.* 37. *l.* rondes *pour* ronds.
p. 230. *l.* 47. *l.* ses gens
p. 238. *l.* 1. *l.* crampons
p. 250. *l.* 47. *l.* sur laquelle
p. 281. *l.* pē. *l.* il sera
p. 282 *l.* 39. *l.* poësle à frire *pour* rafraichissoir.
p. 285. *l.* 38. *l.* de telle grosseur.
p. 288. *l.* 44. *l.* 800000.
p. 301. *l.* 49. *l.* du feu *pour* de feu
p. 329. *l.* 34. *l.* espadon.

Pour ce qui est du reste des fautes cher lecteur, jespere que vous aurez assez de bonté pour les marquer avec la plume, à mesure que vous les rencontrerez afin de les preparer pour une seconde edition.

Que si d'ailleurs vous treuvez quelques deffauts dans mes figures vous pouvez en accuser le graveur, car pour moy i'y ay apporté tout le soin que i'ay pû pour les rendre autant exactes & parfaites qu'il estoit possible. I'espere toutefois que vous n'y aurez aucune difficulté qui vous puisse arrester: car nos descriptions sont assez prolixes pour vous esclaircir dans vos doutes. Au reste que si vous desirez tirer quelque fruit de nostre travail & de vostre lecture, montrez vous aussi curieux dans la pratique manüelle de nos ouvrages Pyrotechniques, que judicieux examinateur de nos deffauts.

Le Relieur aura soin d'inserer ces figures entre les Pages suivant l'ordre des caracteres qu'elles portent au bas.

A	Pag. 11	F	Pag. 149	L	Pag. 205	Q	Pag. 334
B	21	G	153	M	242	R S	370
C	42	H	159	N	249	T V	385
D	109	I	169	O	321	W	389
E	131	K	189	P	341	X	395

pl. double 335

TABLE
DES LIVRES, DES CHAPITRES,
des Appendices, & des Corollaires, de cete Premiere Partie d'Artillerie.

CHAPITRES DV LIVRE PREMIER
De la Regle du Calibre.

CHAPITRES DV LIVRE SECOND
Des Matieres & des materiaux qu'on a de coûtume d'employer dans la Pyrotechnie.

VIII. Le

CHAPITRES DV LIVRE TROISIEME

Des Fuzées.

CHAPITRES DV LIVRE QVATRIEME

Des Globes ou Balles à feu.

CHAPITRES DE LA PREMIERE PARTIE

Des Globes Recreatifs.

CHAPITRES DE LA SECONDE PARTIE

Des Globes serieux preparéz pour les usages militaires.

Co-

CHAPITRES DU LIVRE CINQUIEME.

De diverses Machines de guerre fixes ou mobiles, Masses, Engins & autres Armes Pyrotechniques, tant recreatives que serieuses ou militaires.

CHAPITRES DE LA PREMIERE PARTIE.

Des Machines, Engins, Masses, Missiles, & Armes Pyrotechniques, artificielles & recreatives.

CHAPITRES DE LA SECONDE PARTIE.

Des Masses, des Missiles & des Armes Pyrotechniques militaires & serieuses.

FIN.

GRAND
ART DAR
TILLERIE